

DE

MSZT

IV. Országos
Kongresszusa

alkalmazás '89



PÉCSETT

1989. III. 28. — IV. 1.



ITA/320/1

ELŐADÁSOK

I. kötet

Pécs

1989.III.28.-IV.1.

**A kiadvány műszaki szerkesztését, tipografizálását
a Hungarian Ventura Publisher (HVP)
kiadványszerkesztő programmal
az SZKI Computer Media Rt.
munkatársai készítették Perjés Zoltánné vezetésével.**

Neumann János Számítógéptudományi Társaság

IV. ORSZÁGOS KONGRESSZUSÁNAK

elnöke:

Vámos Tibor

akadémikus, az NJSZT tiszteletbeli elnöke

védnökei:

Gábor András

Magyar Gazdasági Kamara
elnöke

Dányi Pál

MSZMP
Baranya megyei Bizottsága
első titkára

Az Alkalmazás '89 Kongresszus kiadványát szerkesztette
a programbizottság:

dr. Bakonyi Péter

Csánky Lajos

dr. Cser László

dr. Gábor András

Gergely Csaba

Gerl Zsolt

dr. Monoki Árpád

Németh Pál

elnök

dr. Simon Pál

Straub Elek

dr. Szelezsán János

dr. Varga László



A kongresszus szekciói

- I. szekció Vállalati alkalmazások
- II. szekció Szakértő rendszerek
- III. szekció Hálózati alkalmazások
- IV. szekció Technológiai folyamatok irányítása
- V. szekció Személyi számítástechnika
- VI. szekció Irodai kiadványszerkesztés
- VII. szekció Szervezéstechnikai és módszertani kérdések
- VIII. szekció Egészségügyi alkalmazások
- IX. szekció Adatbázisok és adatbázis-szolgáltatások
- X. szekció Oktatás és számítástechnika
- XI. szekció Számítástudományi eredmények
- XII. szekció Államigazgatás (Posztterek)

I. kötet

- I. szekció
- II. szekció
- III. szekció
- IV. szekció
- V. szekció

Előadások

- Vállalati alkalmazások
- Szakértő rendszerek
- Hálózati alkalmazások
- Technológiai folyamatok irányítása
- Személyi számítástechnika

II. kötet

- VI. szekció
- VII. szekció
- VIII. szekció
- IX. szekció
- X. szekció
- XI. szekció

Előadások

- Irodai kiadványszerkesztés
- Szervezéstechnikai és módszertani kérdések
- Egészségügyi alkalmazások
- Adatbázisok és adatbázis-szolgáltatások
- Oktatás és számítástechnika
- Számítástudományi eredmények

III. kötet

- I. szekció
- III. szekció
- IV. szekció
- VI. szekció
- VII. szekció
- VIII. szekció
- IX. szekció
- X. szekció
- XI. szekció
- XII. szekció

Poszterek

- Vállalati alkalmazások
- Hálózati alkalmazások
- Technológiai folyamatok irányítása
- Irodai kiadványszerkesztés
- Szervezéstechnikai és módszertani kérdések
- Egészségügyi alkalmazások
- Adatbázisok és adatbázis-szolgáltatások
- Oktatás és számítástechnika
- Számítástudományi eredmények
- Államigazgatás

KOLOFON

E kiadvány teljes egészében az SZKI Computer Media Rt. PROGRESS rendszerével készült.

Az előadások kéziratai MS-WORD, XyWrite, Ékszer, Word Star, PE, MultiMate, CHI szövegszerkesztőkkel készített floppy-állományok formájában, néhány kézirat nyomtatott, illetve gépelt formában érkezett. Az utóbbiak feldolgozása lapolvasóval, illetve a RECOGNITA V. 1.21 OCR programmal történt.

A kiadványban szereplő ábrák részben a szerzők által beküldöttek, részben pedig a HVP grafikájával és a GEM Draw Plus rajzolóprogrammal készültek.

A kiadvány szerkesztése a HVP kiadványszerkesztő program segítségével történt. A felhasznált betűtípusok és méretek: Swiss 8, 10 és 12 pontos normál, kurzív és dőlt szedéssel, Dutch 8, 10 és 12 pontos normál, kurzív és dőlt szedéssel és Symbol 10 pontos normál szedéssel.

A „camera ready” változat HP LaserJet II típusú lézernyomtatón került kinyomtatásra.

A szerkesztők ezúton is köszönetet mondanak a szerzők segítő-készségéért.



TARTALOMJEGYZÉK

I. szekció Vállalati alkalmazások

Dr. Tavaszy Ferenc

KIBERNETIKA A VÁLLALATI TERMELÉSIRÁNYÍTÁSBAN	2
---	---

Eszes István

IPARVÁLLALATOK GYÁRFEJLESZTÉSI TÉRINFORMATIKAI RENDSZERÉNEK SZÁMÍTÓGÉPES MEGOLDÁSI LEHETŐSÉGE	10
---	----

Káldi Tamás – Nagy Kázmérné – Susz Alexandr

AUTÓBUSZVEZETŐK SZÁMÍTÓGÉPES MUNKABEOSZTÁSA	19
--	----

Bognár Gabriella – Borossay Józsefné

Csillag Péter – Vaskövi István

TEDAMS-GÁZHÁLÓZATI MŰSZAKI ADATKEZELŐ RENDSZER	31
---	----

Helm László – Rapcsák Tamás – Tóth András

DAIDALOS - RUGALMAS TERMELÉS TERVEZŐ RENDSZER AZ IKARUS BUSZI. GYÁREGYSÉGÉBEN	37
--	----

Katona Júlia – Hevesi Béla

KARBANTARTÁSIRÁNYÍTÁSI RENDSZER	43
---------------------------------------	----

Dr. Nattán István – Lantos István

AZ INTEGRÁLT MEZŐGAZDASÁGI INFORMÁCIÓS RENDSZER FEJLESZTÉSÉNEK ÉS EDDIGI TERJESZTÉSÉNEK TAPASZTALATAI AZ AGROORG TÁRSASÁGBAN	48
---	----

Vida Csaba

KAKTUSZ PROGRAMRENDSZER A GAZDÁLKODÁSI ÉS A BERUHÁZÁS-IRÁNYÍTÁSI TEVÉKENYSÉG MIKROSZÁMÍTÓGÉPES TÁMOGATÁSÁRA	53
---	----

<i>Biermann Margit</i>	KOMPLEX HUMÁN INFORMÁCIÓS RENDSZER LÉTREHOZÁSA	59
<i>Kátai Szabolcs – Törő György</i>	A MAS-MCS NAGYSZÁMÍTÓGÉPES TERMELÉSIRÁNYÍTÁSI PROGRAMCSOMAG ÉS HAZAI NAGYVÁLLALATI ALKALMAZÁSA	64
II. szekció	Szakértő rendszerek	
<i>Domán András – Körösi Gábor</i>	MESTERSÉGES INTELLIGENCIA A GYAKORLATBAN: ALL-EX SZAKÉRTŐI RENDSZER	78
<i>Létray Zoltán - Kovács György - Mezgár István</i>	SZAKÉRTŐ KERETRENDSZER HASZNÁLATA INTELLIGENS CAD-KÖRNYEZET LÉTESÍTÉSÉRE	87
<i>Sántáné Tóth Edit</i>	ISMERETALAPÚ RENDSZERÉPÍTÉS MPROLOGBAN	98
<i>dr. Tóth Tamásné – dr. Molnár Katalin – Bene Erika</i>	EGY MPROLOG ALAPÚ SZAKÉRTŐ RENDSZER FEJLESZTÉSI TAPASZTALATAI	105
<i>Lovrics László – Vincze János</i>	A MODLOG ÖKONOMETRIAI SZAKÉRTŐI RENDSZER	113
<i>Danyi Pál</i>	JOGI SZAKÉRTŐ RENDSZER ÁLLAMPOLGÁROK SZÁMÁRA	119
<i>Molnár Bálint – Mihai Barbuceanu</i>	XRL: ISMERETALAPÚ RENDSZEREK KÉSZÍTÉSÉRE ALKALMAS KÜLÖNBÖZŐ PROGRAMOZÁSI PARADIGMÁK TANULMÁNYOZÁSÁRA SZOLGÁLÓ ESZKÖZ	125
<i>Koch Péter</i>	A SZAKÉRTŐI RENDSZEREK ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI HÁLÓZATOS KÖRNYEZETBEN	135

III. szekció Hálózati alkalmazások

- dr. Bakonyi Péter – dr. Csaba László*
ÁTTEKINTÉS A HÁLÓZATI ALKALMAZÁSOK
SZABVÁNYOSÍTÁSÁRÓL
ÉS AZOK ALKALMAZÁSÁRÓL 144
- dr. Bakonyi Péter – dr. Csaba László*
AZ ORSZÁGOS K+F INFORMÁCIÓS
INFRASTRUKTÚRA RENDSZER 152
- Bagonyi László – Ruttkay György*
LOKÁLIS HÁLÓZAT - NAGYGÉP
ÖSSZEKAPCSOLÁSÁNAK TAPASZTALATAI 164
- Telbisz Ferenc – Kövári Istvánné – Puri László*
EGY NAGY KUTATÓKÖZPONT
INFORMÁCIÓS INFRASTRUKTÚRÁJA 174
- Szűts Pál – Pápicsné Gelencsér Zsuzsanna*
ADLC - NAGY HATÁSFOKÚ VONALI ALGORITMUS 182
- Pápicsné Gelencsér Zsuzsanna – Szűts Pál*
EGYSÉGES FILE ÁTVITEL PC-K, LOKÁLIS HÁLÓZATOK
ÉS NAGYGÉPES ALKALMAZÁSOK KÖZÖTT 189
- Gerendai Magdolna – D. Tóth Balázs – Tóth László*
ETHERNET HÁLÓZATI FEJLESZTÉS ÉS EREDMÉNYEI 195
- Dr. Mihály Klára*
LOKÁLIS HÁLÓZATON MEGVALÓSULT
VEZETŐI INFORMÁCIÓRENDSZER 202
- Braun Péter*
A VEIKI-BEN KIFEJLESZTETT INFORMÁCIÓS
RENDSZER 208

IV. szekció Technológiai folyamatok Irányítása

<i>Dr. Cser László – Dr. Kelemen Gáspár – Dr. Somló János</i> <i>Dr. Tamás Péter – Salamon Márton</i> CAD/CAM MINTARENDSZER A BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEMEN	218
<i>Dr. Cselényi József – Dr. Csekő Béla</i> <i>Dr. Csizmadia László – Dr. Kovács László</i> <i>Dr. Lipták Antal – Dr. Mang Béla – Dr. Illés Béla</i> ÜZEMI ANYAGMOZGATÓ RENDSZEREK SZÁMÍTÓGÉPES TERVEZÉSÉNEK NÉHÁNY PROGRAMRENDSZERE	223
<i>Dr. Horniák Gábor</i> MŰSZAKI TERVEZÉSI ÉS VÉGESELEMES ASKA SZOLGÁLTATÁSOK A SZÁMALK-BAN	234
<i>Dr. Jármai Károly</i> DÖNTÉSTÁMOGATÓ PROGRAMRENDSZER IBM PC-RE, ALKALMAZÁS GAZDASÁGOS FÉMSZERKEZETEK MÉRETEZÉSÉRE	240
<i>Krammer Gergely</i> A SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKAI METAFILÉ (CGM) SZABVÁNY HASZNÁLATA ALKALMAZÁSI RENDSZEREKBEIN	254
<i>Matyi Sándorné</i> AZ ÉPÍTŐIPARI CAD HELYZETE ÉS KILÁTÁSAI	264
<i>Görög Jenő – Kecskés Zsuzsa</i> PHIGS HASZNÁLATA INTERAKTÍV GRAFIKUS ALKALMAZÁSOKBAN	269
<i>dr. Koós Árpád</i> A DIGITÁLIS TEREPMODELL-RENDSZER TOVÁBBFEJLESZTÉSE TPA 11/440 ÉS PPC GÉPEK ALKALMAZÁSÁVAL	277

Petőcz István

INTERAKTÍV KÉPFELDOLGOZÓ RENDSZER
TÁVÉRZÉKELT JELEK FELDOLGOZÁSÁRA282

Házi Jenő – Pintér Ödön – Daruházi László

Szakály Zsolt – Nagy Ferenc

SZÁMÍTÓGÉPEK NÉHÁNY ALKALMAZÁSI
LEHETŐSÉGE
AZ ANALITIKAI KÉMIAI LABORATÓRIUMOKBAN290

Dr. Gimesi László – Dr. Meskó András

SZÁMÍTÁSTECHNIKA ALKALMAZÁSA
AZ ÉPÍTŐIPARI TERVEZÉSBEN299

V. szekció Személyi számítástechnika

Rázga Tamás – Bíró József

AZ I80386 ADOTTSÁGAIT KIAKNÁZÓ
MS-DOS BÁZISÚ ALKALMAZÓI RENDSZEREK310

Szabó József

KORSZERŰ KÉPFELDOLGOZÓ
ESZKÖZÖK ÉS ALKALMAZÁSAIK319

Borbás László

Hegedüs Gy. Csaba – Szabó József – Tóth Zoltán

REFLEXIÓS POLARISZKÓPOS FESZÜLTSGVIZSGÁLAT
DIGITÁLIS KÉPFELDOLGOZÓ RENDSZER
SEGÍTSÉGÉVEL328

Kelemen Dezső

ALAKFELISMERÉSI PROGRAMRENDSZER IBM PC-RE ...335

Bérces László

KALEIDOSCOPE KÉPFELDOLGOZÓ
PROGRAMCSOMAG340

Kovács Györgyné – Dr. Marosi István

KARAKTERFELISMERÉS A RECOGNITÁ-BAN346

<i>Fazekas Zoltán – Rényi István</i>	
PC-ALAPÚ KÉPFELDOLGOZÓ MUNKAHELY ÉS TERVEZETT ALKALMAZÁSAI	353
<i>Neményi Alajos</i>	
SCANNERES DIGITALIZÁLÁSI ELJÁRÁS	358
<i>Kiss Barna – Zsin Tamás</i>	
SZÁMÍTÓGÉPES TERMELÉSFELÜGYELŐ RENDSZER ELEKTRONIKUS ÁRAMKÖRÖK FELÜLETI SZERELÉSTECHNOLÓGIÁJÁHOZ	364

AZ I. KÖTET ELŐADÁSAINAK SZERZŐI

Név	Munkahely	Előadás	Oldal
B			
<i>Bagonyi László</i>	ÉGSZI	III - 3	164
<i>dr. Bakonyi Péter</i>	MTA SZTAKI	III - 1	144
		III - 2	152
<i>Mihai Barbuceanu</i>	Institute for Computers and Informatics, 8-1o Miciurin, J1316 Bucharest 1 ROMANIA	II - 7	125
<i>Bene Erika</i>	SZKI	II - 4	105
<i>Bérces László</i>	Híradástechnika Szövetkezet	V - 5	340
<i>Biermann Margit</i>	Almásfűzitői Timföldgyár	I - 9	59
<i>Bíró József</i>	SZKI, HRL	V - 1	310
<i>Bognár Gabriella</i>	MTA SZTAKI	I - 4	31
<i>Borbás László</i>	BME	V - 3	328
<i>Borossay Józsefné</i>	MTA SZTAKI	I - 4	31
<i>Braun Péter</i>	VEIKI	III - 9	208
Cs			
<i>dr. Csaba László</i>	MTA SZTAKI	III - 1	144
		III - 2	152
<i>Dr. Csekő Béla</i>	Nehézipari Műszaki Egyetem Miskolc	IV - 2	223
<i>Dr. Cselényi József</i>	Nehézipari Műszaki Egyetem Miskolc	IV - 2	223
<i>Dr. Cser László</i>	BME	IV - 1	218
<i>Csillag Péter</i>	MTA SZTAKI	I - 4	31
<i>Dr. Csizmadia László</i>	Nehézipari Műszaki Egyetem Miskolc	IV - 2	223

Név	Munkahely	Előadás	Oldal
D			
<i>Danyi Pál</i>	MTA SZTAKI	II - 6	119
<i>Daruházi László</i>	ELTE Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék	IV - 10	290
<i>Domán András</i>	MULTILOGIC Számítástechnikai Kft.	II - 1	78
E			
<i>Eszes István</i>	KSH SZÜV Győri Számítóközpont	I - 2	10
F			
<i>Fazekas Zoltán</i>	MTA KFKI MSZKI	V - 7	353
G			
<i>Gerendai Magdolna</i>	MTA SZTAKI	III - 7	195
<i>Dr. Gimesi László</i>	PÉCSITERV	IV - 11	299
<i>Görög Jenő</i>	MTA SZTAKI	IV - 7	269
H			
<i>Házi Jenő</i>	ELTE Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék	IV - 10	290
<i>Hegedüs Gy. Csaba</i>	SZKI	V - 3	328
<i>Helm László</i>	MTA SZTAKI	I - 5	37
<i>Hevesi Béla</i>	Óvári Konzervgyár, Mosonmagyaróvár	I - 6	43
<i>Dr. Horniák Gábor</i>	SZÁMALK	IV - 3	234
I			
<i>Dr. Illés Béla</i>	Nehézipari Műszaki Egyetem Miskolc	IV - 2	223

Név	Munkahely	Előadás	Oldal
J			
<i>Dr. Jármai Károly</i>	Nehézipari Műszaki Egyetem Miskolc	IV - 4	240
K			
<i>Káldi Tamás</i>	SZÁMALK	I - 3	19
<i>Kátai Szabolcs</i>	SZÁMALK	I - 10	64
<i>Katona Júlia</i>	KSH SZÜV Budapest	I - 6	43
<i>Kecskés Zsuzsa</i>	MTA SZTAKI	IV - 7	269
<i>Kelemen Dezső</i>	SZKI	V - 4	335
<i>Dr. Kelemen Gáspár</i>	BME	IV - 1	218
<i>Kiss Barna</i>	SZKI	V - 9	364
<i>Koch Péter</i>	SZÁMALK	II - 8	135
<i>dr. Koós Árpád</i>	Posta Kísérleti Intézet	IV - 8	277
<i>Kovács György</i>	MTA SZTAKI	II - 2	87
<i>Kovács Györgyné</i>	SZKI	V - 6	346
<i>Dr. Kovács László</i>	Nehézipari Műszaki Egyetem Miskolc	IV - 2	223
<i>Körösi Gábor</i>	MULTILOGIC Számítástechnikai Kft.	II - 1	78
<i>Kövári Istvánné</i>	KFKI	III - 4	174
<i>Krammer Gergely</i>	MTA SZTAKI	IV - 5	254
L			
<i>Lantos István</i>	AGROORG GT	I - 7	48
<i>Létray Zoltán</i>	MTA SZTAKI	II - 2	87
<i>Dr. Lipták Antal</i>	Nehézipari Műszaki Egyetem Miskolc	IV - 2	223
<i>Lovrics László</i>	AKI	II - 5	113
M			
<i>Dr. Mang Béla</i>	Nehézipari Műszaki Egyetem Miskolc	IV - 2	223

Név	Munkahely	Előadás	Oldal
<i>Dr. Marosi István</i>	SZKI	V - 6	346
<i>Matyi Sándorné</i>	ÉVM	IV - 6	264
<i>Dr. Meskó András</i>	PÉCSITERV	IV - 11	299
<i>Mezgár István</i>	MTA SZTAKI	II - 2	87
<i>Dr. Mihály Klára</i>	MVMT	III - 8	202
<i>Molnár Bálint</i>	KFKI-MSZKI Kísérleti Rendszerek Osztálya	II - 7	125
<i>dr. Molnár Katalin</i>	SZKI	II - 4	105
N			
<i>Nagy Ferenc</i>	ELTE Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék	IV - 10	290
<i>Nagy Kázmérené</i>	SZÁMALK	I - 3	19
<i>Dr. Nattán István</i>	AGROORG GT	I - 7	48
<i>Neményi Alajos</i>	Pécsi Geodéziai és Térképészeti Vállalat	V - 8	358
P			
<i>Pápicsné</i>			
<i>Gelencsér Zsuzsanna</i>	SZÁMALK	III - 5	182
		III - 6	189
<i>Petőcz István</i>	Híradástechnika Szövetkezet	IV - 9	282
<i>Pintér Ödön</i>	ELTE Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék	IV - 10	290
<i>Puri László</i>	KFKI	III - 4	174
R			
<i>Rapcsák Tamás</i>	MTA SZTAKI	I - 5	37
<i>Rázga Tamás</i>	SZKI, HRL	V - 1	310
<i>Rényi István</i>	MTA KFKI MSZKI	V - 7	353
<i>Ruttkay György</i>	ÉGSZI-HARDSZOFT KFT	III - 3	164

Név	Munkahely	Előadás	Oldal
S			
<i>Salamon Márton</i>	ICON	IV - 1	218
<i>Sántáné Tóth Edit</i>	SZKI	II - 3	98
<i>Dr. Somló János</i>	BME	IV - 1	218
<i>Susz Alexandr</i>	SZÁMALK	I - 3	19
<i>Szabó József</i>	SZKI	V - 2	319
		V - 3	328
<i>Szakály Zsolt</i>	ELTE Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék	IV - 10	290
<i>Szűts Pál</i>	SZÁMALK	III - 5	182
		III - 6	189
T			
<i>Dr. Tamás Péter</i>	BME	IV - 1	218
<i>Dr. Tavaszy Ferenc</i>	Betonútépítő Vállalat	I - 1	2
<i>Telbisz Ferenc</i>	KFKI	III - 4	174
<i>Tóth András</i>	ELTE Számítóközpont	I - 5	37
<i>D. Tóth Balázs</i>	MTA SZTAKI	III - 7	195
<i>Tóth László</i>	MTA SZTAKI	III - 7	195
<i>dr. Tóth Tamásné</i>	SZKI	II - 4	105
<i>Tóth Zoltán</i>	IKARUS	V - 3	328
<i>Törő György</i>	VIDEOTON	I - 10	64
V			
<i>Vaskövi István</i>	MTA SZTAKI	I - 4	31
<i>Vida Csaba</i>	Pollack Mihály Műszaki Főiskola, Pécs	I - 8	53
<i>Vincze János</i>	OTIMI	II - 5	113
<i>Zsin Tamás</i>	SZKI	V - 9	364



I. SZEKCIÓ

Vállalati alkalmazások

A szekció elnöke:

dr. Monoki Árpád

KSH SZÜV Győri Számítóközpont

9023 Győr

Munkásőr u. 1/b.

I-1

Dr. Tavaszy Ferenc
Betonútépítő Vállalat

KIBERNETIKA A VÁLLALATI TERMELÉSIRÁNYÍTÁSBAN

A termékválaszték korszerűsítése, átalakítása, bővítése a termelési technika folyamatos fejlesztését igényli, amellyel helyes gazdálkodás esetén együtt kell járnia a termelőrendszer eszköztárának – ezen belül főként a termelőberendezések – fejlesztésének is.

A termelőrendszerek választék- és volumenbővítése igényli egyben a termelési technikai és -technológiai apparátus sokrétűségének és változatosságának – egyszóval bonyolultságának – a növekedését is, amely körülmény, ma még általánosan ki nem aknázott, lehetőséget teremt a *termelési és gazdasági hatékonyság* egyidejűleg arányos növelésére is.

A termelési munka eme – potenciálisan növekvő – produktivitásának életre hívása mindamelllett csak a *szervezettség és szabályozottság megfelelő lépéstartása esetén lehetséges*. (Ekként a nagyvállalatok is túlszárnyalhatják a kisvállalatok irigyelt rugalmasságát és hatékonyságát.) Az előadás azokkal a legkorszerűbb és referenciaképes hazai módszerekkel foglalkozik, amelyek alkalmasak a szervezettség és szabályozottság fejlesztéssel arányos lépéstartásának biztosítására.

A rövid tájékoztató érinti a szóban forgó szervezési eljárás alkalmazásának elméleti megalapozását, és válaszol a szükséges módszerttechnikai megoldások főbb területeit és jellegzetesebb vonásait. Hivatkozik továbbá a Betonútépítő Vállalatnál – mint referencia vállalatnál – elért néhány fontosabb eredményre.

1. A TERMELÉSTECHNIKAI RENDSZER ÉS SZIMULÁCIÓS MODELLJÉNEK RÖVID ÁTTEKINTÉSE

Termelési szerkezetnek, vagy más oldalról a meghatározott végtermékek előállítására irányuló termelés termékkapcsolati rendszerének azt a

- mindenkor determinált összefüggéseket tartalmazó modellt tekintetjük, amely
- a bemenő erőforrások és kimenő végtermékek között lebonyolódó, célirányosan megszervezett átalakítások szabatosan rögzíthető rendszerét ábrázolja.

Ebben a gondolatmenetben a termelési rendszert magát olyan konkrétan elhelyezett, ún. gyártási csomópontok egymáshoz kapcsolódó láncaként foghatjuk fel, amelyek a befutó munkatárgyakon különböző technológiai átalakításokat hajtanak végre, majd azt a következő elem vagy a környezet számára újra kibocsátják.

A szóban forgó csomópontok elrendezéséről tehát az alapul vett termelési technológiai rendszer rögzített szerkezetének – mintegy gráf-jellegű – leírását kívánjuk meg. Ez az a szerkezet, amely mindig determinált lehetőségi teret biztosít az egyébként többé-kevésbé valószínűségi jelleggel lebonyolódó konkrét termelési folyamatok számára. (Maguk a termelési folyamatok emellett még sokféleképpen végbemehetnek, olyan változat azonban nem fordulhat elő, amire a determinált keretek nem nyújtanak lehetőséget.)

Mármint a determinált – így egzakt matematikai módszerekkel könnyen interpretálható – akcióter szimulációs modellként való felfogása rendkívül megkönnyíti a termelési rendszer dinamikus lebonyolítási, információs és irányítási folyamatainak kézbevétele és befolyásolási lehetőségét, azaz: szervezését és vezetését.

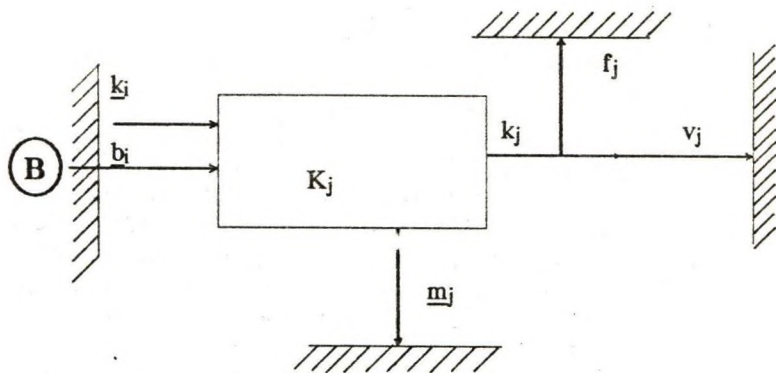
A modellalkotás tehát a technológiai átalakításokat végrehajtó termelési csomópontok definitív elhatárolását, majd azoknak zárt vonalú besorolását jelenti a valóságos termelési folyamatok rendszerébe, illetőleg ezek, és az általuk kibocsátandó termékfajták közötti kapcsolatok matematikai megfogalmazását kívánja meg.

1.1. A gyártási csomópont általános elrendezése

Az 1. ábra egy gyártási csomópontot ábrázol, bemeneteivel, kimenetével és lehetséges egyéb külső kapcsolataival együtt, ahol a különböző jelek a következőket jelentik:

$K_j = a$ „j” jelű gyártási csomópont;

$\underline{k}_j =$ a gyártási csomópont bemeneteit képező megelőző közbenső termékek (a láncban előbb elhelyezett gyártási csomópontok kibocsátásainak) vektora;



1. ábra.
A gyártási csomópont

$\underline{b}_j =$ a bemenő erőforrásokvektora: a közvetlen felhasználású anyag, illetve a gyártási csomópontot alkotó munkaerő és gépek, valamint egyéb eszközök;

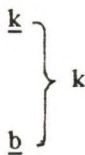
$\underline{k}_j =$ a „j” jelű gyártási csomópont főkibocsátásának az a hányada, amelyet közbenső terméknek nevezünk. A közbenső termék teljes mennyiségét a követő- és ide kapcsolódó gyártási csomópontok bemenetként elnyelik:

$f_j =$ a „j” jelű gyártási csomópont főkibocsátásának az a hányada, amely félkész termék néven elhagyja a rendszert (közbenső tárolásra vagy közvetlen értékesítésre kerülhet);

$\underline{m}_j =$ a főkibocsátás mennyiségével arányos mértékben kiáramló melléktermékek vektora. Egy gyártási csomópontnak több különböző fajtájú, de a főkibocsátással arányos mennyiségű, – hulladék jellegű – mellékterméke lehet;

$v_j =$ a „j” jelű gyártási csomópont végterméke. Egy gyártási csomópontnak vagy közbenső terméke van, esetleg félkésztermékekkel együtt, vagy csakis végterméke. A kettő együtt nem fordulhat elő. Ha tehát végtermék van, akkor $k_j = v_j$ és $f_j = 0$.

A gyártási csomópont működési módját a



transzformáció adja meg, vagyis az az utasítás, amelyik megmondja, hogy mennyi „k”, illetve „b” szükséges egy egységnyi „k” közbenső termék előállításához.

Esetünkben a kimenő közbenső termékek mennyisége a bemenet elemeinek a mennyiségeit egyértelműen meghatározza, miután a közöttük fennálló viszony lineáris.

1.2. A modell technológiai kapcsolatrendszere

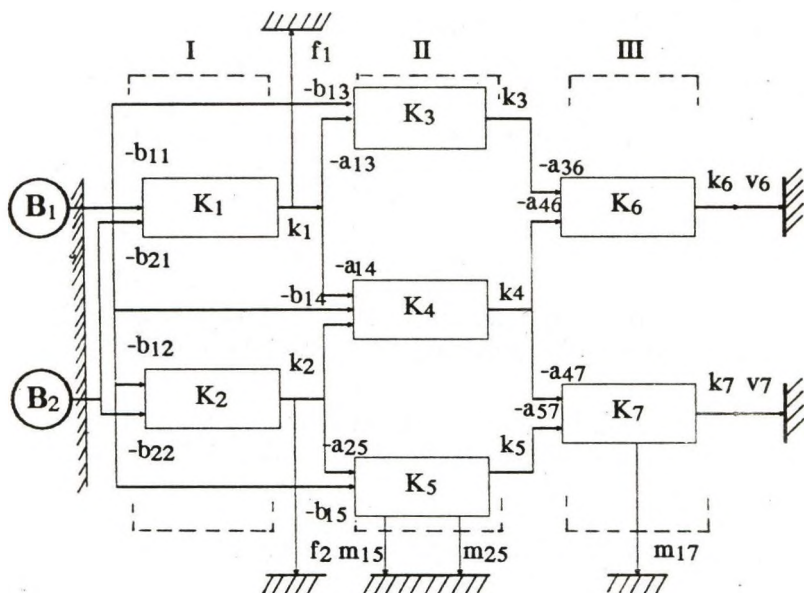
A 2. ábra a termelési rendszer gyártási folyamatának technológiai kapcsolatait mutatja be egy fiktív, csak a jellemző tényezőkre szorítókozó elrendezésben.

Az egyes betűjelek értelmezése az 1. ábrából következik.

Új jelként szerepel:

a_{ij} = megadja, hogy a „ k_j ” termék előállításához mennyi „ k_i ” termékre van szükség.

A kettős indexek közül az első jég mindig az átadó, a második az átvevő gyártási csomópont jele. Megállapodászerűen mindig negatív előjel jelzi a bemenő elemek (termék vagy erőforrás) és pozitív előjel a kibocsátás mennyiségeit.



2. ábra.

A termelési rendszer folyamatait felépítő technológiai kapcsolatok ábrázolása. (Önmagában elhatárolható a két végtermékes részlet, két félkész- és három melléktermékkel.)

A technológiai kapcsolatok rendszerének matematikai leírása gyakorlatilag csakis a lineáris algebra szimbolikájával eszközölhető, ami egyúttal a modell szimulációs kezelését is rendkívül egyszerűvé teszi. Az összefüggések matematikai értelmezése két aspektusban történhet. Egyrészt a kibocsátásra explicit alakban, más oldalról a bemenet mennyiségi értékeit függő változóként szolgáltató formában. E helyen csak a végeredményként jelentkező összefüggések bemutatására szorítkozhatom. Az 1. alatti kifejezés az első aspektusban megjelenő alakzatot mutatja be.

$$\begin{array}{cc}
 \boxed{\underline{K}_1} & \boxed{\underline{O}} \\
 \boxed{\underline{B}_1} & \boxed{\underline{B}_2} \\
 \boxed{\underline{M}_1} & \boxed{\underline{M}_2} \\
 \boxed{\underline{Q}_1} & \boxed{\underline{Q}_2}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \boxed{\underline{k}} \\
 \boxed{\underline{h}}
 \end{array}
 =
 \begin{array}{c}
 \boxed{\underline{f}} \\
 \boxed{\underline{v}} \\
 \boxed{\underline{b}} \\
 \boxed{\underline{m}} \\
 \boxed{\underline{q}}
 \end{array}
 \quad (1)$$

Az eddig elő nem fordult új tényezők jelentései a következők:

\underline{K} = a 2. ábrában markírozott technológiai összefüggéseket reprezentáló lineáris egyenletrendszer együtthatóinak ún. kapcsolati mátrixa. Az együtthatók rendszerét az imént említett „ a_{ij} ” viszonzszámok megfelelően elhelyezett struktúrái alkotják.

\underline{B} = az előbbi kapcsolati mátrixhoz alulról hozzáfűzött „ b_{ij} ” erőforrás-fajlagosokból előálló ún. erőforrások mátrixa.

\underline{M} = az előbbi mintára az „ m_{ij} ” melléktermék-fajlagosokból képzett ún. melléktermékek mátrixa.

\underline{Q} = a „ q_{ij} ” ráfordítási költség-fajlagosokból előállított költség-mátrix.

A mátrixok „1” jelű indexe azt mutatja, hogy vonatkozó fajlagosok rendre a termékmennyiségekkel arányosak, a „2” jel pedig arra utal, hogy az érintett fajlagosok az időmúlással arányosak.

\underline{h} = az időtényezők vektora.

A második aspektusban lényegében 1. alatti kifejezés inverz változata jelenik meg:

$$\begin{bmatrix} & \underline{K}_1^{-1} & \underline{O} \\ \underline{B}_1 & \underline{K}_1^{-1} & \underline{B}_2 \\ \underline{M}_1 & \underline{K}_1^{-1} & \underline{M}_2 \\ \underline{Q}_1 & \underline{K}_1^{-1} & \underline{Q}_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \underline{f} \\ \underline{v} \\ \underline{h} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \underline{k} \\ \underline{b} \\ \underline{m} \\ \underline{q} \end{bmatrix} \quad (2)$$

E két összefüggés különösebb kommentár nélkül világosan előtárja egy olyan output-input elemzés lehetőségét, amely az éppen érintett termelőrendszer időben dinamikusan változó állapotait – a mindenkori külső és belső értékviszonyoknak függvényében – szimulálni képes. A szimulációs eredmények közvetlenül és azonnal jelzik a vállalatgazdálkodást, tervezést és beszámoltatást, tehát az irányítást és vezetést érintő minden fontos és döntő információt.

Mint érzékelhető az 1. alatti kifejezés a termeléstechikai rendszer környezeti beáramlásait és belső működésének termelési feltételeit (gyártási csomópontok eszközszervezettsége) kezeli ill. rögzíti, az elrendezés bal oldalán szerepeltetett stabil állandók útján; a 2. alatti formula pedig a termelési szférát elhagyó kibocsátások, termékek – mindenkori összetétele és mennyiségi viszonyainak alakulása alapján – szabja meg a belső működés műszaki és technológiai feltételeit. E két, egymással szembeható orientált-ság, kiváló lehetőséget nyújt a rendszerműködés e kettős szimulációjának segélyével végrehajtható output-input elemzésekre.

A modellépítés gyakorlati megvalósításához meg kell még jegyezni, hogy az abban szerepeltetett két alaptényező – a gyártási csomópontok és a termékek – strukturális felépítése tetszés szerinti és definitív jellegű, s a mindenkori célnak megfelelően történhet. A csomópontok így valamely egyszerű megmunkálógéptől kezdve üzemszettek, zárt üzemegeységeket, komplex gyáregységeket egyaránt képviselhetnek. Természetesen a termékek skálája is a kibocsátó csomópontokhoz igazodhat, azokkal mindig egyértelmű megfeleltetésben. Az eddigi vizsgálatok azt igazolják, hogy ilyen értelmű elrendezés kivétel nélkül minden működő termékelőállító

szervezetben különösebb problémák nélkül eszközölhető; valóságos átszervezést meglévő termelési folyamatokban nem okvetlenül igényel, ilyenre azonban iránymutatással szolgálhat.

Megjegyzem még, hogy valamely működő termelőrendszerre egyidejűleg különböző részletezettségű csomópont-, ill. termékstruktúra is felépíthető. Az ekként előállított struktúrák egyetlen struktúrarendszerben is összefoglalható, ha közöttük a tömörödő aggregációk irányában homomorf transzformációs kapcsolatokat létesítünk, amelyek segítségével az egyes struktúrák egymásra leképezhetők. Valamely teljes részletezettségű, ún. alapstruktúra, adatrendszere így bármely összevontságú aggregációban is megjelentethető, a különböző szinten elhelyezkedő vezetés áttekintő tájékoztatását lehetővé tévő információ-szolgáltatás érdekében.

2. A MODELL ALKALMAZÁSÁNAK FŐ IRÁNYAI

Az első főirányba a termelés tervezés, közvetlen termelésirányítás (programozás) esik, rendszeres aktualizálással. Maga a modell, kifejezetten e célból kidolgozott termék- és erőforrás-struktúrákra épül, amely piramikus felépítésű információ-szolgáltatásával lehetővé teszi a mindenkori tényhelyzetnek megfelelő termelésirányítást.

A második főirány a termelési rendszer és a környezeti tényezők kölcsönhatásos dinamizmusának naprakész követése irányába mutat, különösen a termelőkapacitás és a piaci igények optimális összehangolására alkalmas módok felderítése tekintetében, amivel megteremti a rugalmas vállalati gazdaságszervezés alapjait.

Legkiemelkedőbb jelentőségre – úgy érzem – a harmadik főirány tehet szert azzal, hogy lehetőséget kínál a kibernetika módszereinek a termelésirányítás területére való beszűrődésére. A technológiai folyamatláncokon elhelyezkedő csomópontok egymás közötti kapcsolataikkal, a termelési folyamatok együttesét átfogó önszabályozó mechanizmust képesek kifejleszteni, a bennük összpontosuló eltérés-észlelési, visszacsatolási, szabályozási és beavatkozási funkciókon keresztül. Mindezek – főként hálós programozási módszerekkel kombinálva – feltehetően a jövő egyik leghatásosabb vezetési formájává válhatnak.

Mint már említettem – ezen az úton – egyedül a Betonútépítő Vállalat ért el jelentősebb előrehaladást, melynek sikereit közismerten kiegyensúlyozott termelési és gazdasági eredményeivel hosszú évek óta tanúsítja.

Eszes István
KSH SZÜV Győri Számítóközpont

IPARVÁLLALATOK GYÁRFEJLESZTÉSI TÉRINFORMATIKAI RENDSZERÉNEK SZÁMÍTÓGÉPES MEGOLDÁSI LEHETŐSÉGE

1. A GYÁRFEJLESZTÉS RŐL ÁLTALÁBAN

A gyárfejlesztés alatt egy olyan komplett műszaki fejlesztési tevékenység értendő, amely a technológiafejlesztési célkitűzés megvalósításával a gyárfejlesztési tevékenységek összes vonzatával foglalkozik, és ezeket a célkitűzés optimális megvalósítása érdekében lépésről lépésre megvalósít. Ezen tevékenységbe tartozik az évenként változó kapacitás terhelés egyensúly biztosítását szolgáló gyárfejlesztési tevékenység is.

A gyárfejlesztési tevékenység így egyesíti a technológiafolyamatok, gyártételepfejlesztés, épület, energiaellátás, közlekedésfejlesztés, környezetvédelmi figyelés és tájékoztatás folyamatait.

Az anyagmozgató és a technológiához tartozó egyéb berendezéseket a gyártásfejlesztési tevékenységekhez soroljuk.

Ezen feladatok pontos ellátását, nyilvántartását komplex feladatként kell kezelni és erre alkalmas a térinformatikai rendszer.

2. A TÉRINFORMATIKÁRÓL ÁLTALÁBAN

Az 1960-as évek elején ismerte fel a kutatók egy csoportja azt, hogy a CAD rendszerektől eltérő képességekre van szükség a tér geometriájának számítógépes kezeléséhez, és kidolgozták a GIS koncepcióját, egy új típusú szoftvertechnológia elgondolást, amely a természetes és művi környezetünkre vonatkozó hatalmas adattömegek kezelésére hivatott.

A térinformatikai rendszer alapvető sajátossága az, hogy a környezetünk (dolgok és jelenségek) földrajzi, leginkább geometria viszonyait tükrözi és ezzel biztosítja az adatok valamilyen rendszer szerinti kezelését, feldolgozását. A rendszer a térinformatikai objektumokra épül, ezeket kezeli a rendszer.

A térinformatikai objektumok többszintűek, az igényelt feldolgozások szerint osztottak.

A térinformatikai komplett rendszer megközelítendő az adatrendszer, a felhasználói funkciók és a technológiai oldalról, így együtt lehet egységesen, többlépcsősen a feladatot iterálva megoldani.

Az objektumok geometriai, grafikus jellemzőit a rendszer grafikus adatbázisa szervezi egységbe. Ennek a felhasználói igény szerinti tagolását a tematika adja.

Az alfanumerikus adatokat az alfanumerikus adatbázis szervezi egységbe.

A két adatbázis között kapcsolat van, a felhasználói kezelési funkciót a relációs adatbázis kezelés támogatja.

A rendszer lehetséges szolgáltatásai felhasználói alrendszerekbe csoportosítva hatékonyak, míg a kiszolgáló alrendszerek technológiától függetlenek.

A térinformatikai rendszerfunkciók összefoglalása az adatok kifejezés módja szerint:

- Térképkezelés
 - kartográfia
 - tematikus
- Alfa numerikus adatkezelés
 - strukturált
 - strukturálatlan
- Képi információkezelés
 - statikus (dia)
 - dinamikus
- Statisztikai adatkezelés
 - mérnöki grafika
 - táblázatos statisztikák

3. IPARVÁLLALATI GYÁRFEJLESZTÉSI TÉRINFORMATIKAI RENDSZER KIALAKÍTÁSÁNAK RENDSZERSTRUKTÚRÁJA

- Iparvállalati helyszínrájzi alrendszer
 - Műszaki alaptérkép modul
 - Geodézia alap modul
 - Területazonosító modul
- Energiaellátási alrendszer
 - Ivóvíz-ellátási modul
 - Iparivíz-ellátási modul
 - Hűtővíz-ellátási modul
 - Tűzvíz-ellátási modul
 - Csatornahálózati modul
 - Esővíz-elvezetési modul
 - Speciális csatornázási modul
 - Villamosenergia-ellátási modul
 - Távhő-ellátási modul
 - Gáz-ellátási modul
 - Távközlés-ellátási modul
 - Sűrítettlevegő-ellátási modul
 - Számítógéphálózati modul
 - Emulzió-ellátási modul
- Épület-nyilvántartási alrendszer
 - Iroda-épület modul
 - Gyártócsarnok modul
 - Raktár modul
 - Egyéb épület modul

- Helyiség-nyilvántartási alrendszer
- Gyártelep-fejlesztési tervezési alrendszer
 - Távlati fejlesztési modul
 - Tervidőszaki fejlesztési modul
 - OÉSZ modul
- Közlekedésinformatikai alrendszer
 - Útvonal modul
 - Csomópont modul
 - Vasúti létesítmény modul
- Technológiai segédlétesítmények alrendszere
 - Energiaközpontok modulja
 - Forgácsközpontok modulja
 - Emulzió ellátó központok modulja
 - Egyéb segédlétesítmények modulja
- Környezetvédelmi alrendszer
 - Földvédelem modul
 - Levegővédelem modul
 - Táj és élővilág modul
 - Települési környezetvédelmi modul
 - Zajvédelem, környezetvédelmi modul
 - Vízvédelem, környezetvédelmi modul
- Körzetesítési alrendszer
 - Energiaellátási körzetek
 - Polgári védelmi körzetek
 - Útvonal körzetek
 - Speciális körzetek

- Tájékoztatási alrendszer
 - Magas szintű vezetői inf. rendszer
 - Operatív vezetői inf. rendszer
 - Operatív szakértői inf. rendszer

4. A RENDSZERKIALAKÍTÁS CÉLJA

A rendszerkialakítás célja az egyes iparvállalat gyárfejlesztési feladatainak korszerű informatikai eljárásokkal, eszközrendszerrel és adatokkal történő támogatása.

Elősegíti a gyárfejlesztési feladatok megoldását vállalaton belül, illetékes hatóságokkal való kapcsolat tartást, az illetékes energiaellátó intézmények üzemeltetési feladatainak hatékonyabb támogatását a vállalat érdekében.

5. A MEGVALÓSÍTÁS ALAPELVE

A megvalósítás alapelve az, hogy a vállalat területén lévő objektumokat - építmények, utak, különböző energiaellátási vezetékek, helyiségek, szennyezőforrások - térképi megjelenítésükkel modellezni, ehhez hozzárendelni a kapcsolódó leíró, műszaki információkat.

Megoldja az egyes témák igény szerinti szolgáltatásait hálózaton keresztül összekapcsolt számítógéprendszer működő osztott adatbázis-kezeléssel.

Így a rendszer biztosítja:

- az adatbázisok feltöltést és változásvezetést,
- grafikus és alfanumerikus adatszolgáltatást.

6. A RENDSZERTERVEZÉS MÓDSZERTANI ELVE

A rendszertervezés módszertani elvét két változat integrálása adja:

- a gyárfejlesztési térinformatika rendszer egy olyan átfogó informatikai eszköz, amely biztosítja a gyárfejlesztési tevékenységben résztvevő szervezetek számára a közös és saját adataik hatékony kezelését.

- ezen túlmenően tevékenységorientált rendszer, amely részt vesz az egyes gyárfejlesztési feladatok elvégzésében és képes azok pontos leképzésére, így támogatja a gyárfejlesztési tevékenységeket.

7. A RENDSZERREL SZEMBENTÁMASZTOTT ALAPVETŐ KORLÁTOK ÉS KERETEK

- A rendszer hitelesen modellezze a gyártelep térbeli objektumait, az ezek közötti kapcsolatokat és folyamatokat.
- Horizontálisan osztott adatfeldolgozás, amelyben az egyes feldolgozó egységek egyenrangú partnerként működnek.
- Az alrendszerek és adatbázisok azonos szempontok szerint tervezettek és a rendszer - felügyelő Gyárfejlesztési Szervezet irányítása alatt szoros együttműködésben üzemelnek.
- A térképi „rétegtechnika” érvényesüljön.
- Az adatbázis-gazdának a közös adatokra vonatkozó naprakész vezetési kötelessége-felelőssége van.
- A hardver-szoftver technika fejlődésére felkészülés; az adatbázisok más hardver-szoftver környezetben is működhessenek.
- Az adatbázisok relatív függetlensége a feldolgozó szoftverekről.
- A hagyományos nyilvántartásokat a lehetséges mértékig kiváltsa, és amíg erre nincs mód, támogassa az azokkal történő munkát is.
- A hagyományos nyilvántartásokra vonatkozó előírásoknak tegyen eleget.
- Minden felhasználó számára biztosítson teljes körű interaktív grafikus szolgáltatásokat, támogassa a képernyő- inputokat és az outputokat.
- Teljes tematikai átjárhatóság. Az alrendszerek bármelyike olvasásra hozzáférjen a rendszer bármely (nem tiltott) adatbázisához.
- Tematikai átlátszóság. Egyidejűleg több tematika adatai is megtekinthetők, összevethetők legyenek.

- A geometriai adatok lehetőleg az Egységes Országos Vetületi Rendszerben legyenek.
- Az objektumok lehetőleg geokód azonosítóval rendelkezzenek.
- Fokozatosan továbbfejleszthetők legyenek a rendszer egyes moduljai.
- Biztosítsa a már meglévő számítógépes adatállományok hasznosíthatóságát.

8. A RENDSZER HARDVER - SZOFTVER IGÉNYEI

Hardver Igények

A hardver konfigurációval szemben támasztott alapkövetelmények:

- A hardver konfiguráció biztosítsa a horizontálisan osztott adatbázis-kezelés lehetőségét.
- Minden felhasználó számára biztosítsa a fokozatos kiépítést.
- Minden felhasználói munkahelyen biztosított legyen a feladathoz szükséges optimális grafikus képesség.
- A konfiguráció biztosítsa a már meglévő rendszerek hálózatba kapcsolhatóságát.
- Biztosítsa a felhasználói csomópontok gyors adathozzáférését (2,5 - 10 Mbit/sec.)
- A hardver kiépítése biztosítsa a hardver - szoftver fejlődés követését (16-32 bites munkahelyek, 286/386 processzor)
- Biztosítsa a távoli munkahely elérését.

A rendszer biztosítja egyedi, lokális hálózati és nagy hálózati kialakításban, osztott adatbázisra építve interaktív elérési módban üzemelve az egyes alrendszerekről a karbantartó és lekérdező funkciókat.

A kommunikációs hálózat felépítése

Adatbázis gép - hálózatvezérlő gép

Feladata: a nagy tömegű közös adatok tárolása és a hálózati forgalom lebonyolítása. Háttértároló kapacitás cca. 0,4-1,0 Gbyte (bővíthető).

Ajánlott típus Novell Server 286 vagy DEC Microvax gép külső winchester egységekkel.

Felhasználói munkahely

A. Szabatos grafikus munkaállomás

- 80386 32 bites processzor, 3 Mbyte op. memória
- 1024 x 1024 pontos színes grafikus megjelenítés
- 0,05 mm felbontású A-1 plotter
- 0,02 mm felbontású A-0 digitalizáló
- nyomtató

B. Általános célú grafikus munkaállomás

- 80286 16 bites processzor 2 Mbyte op. memória
- 640 x 480 pontos színes grafikus megjelenítés
- 0,1 mm felbontású A-3 plotter
- 0,1 mm felbontású A-3 digitalizáló
- nyomtató

C. Lekérdező munkaállomás

- 80286 16 bites processzor 1 Mbyte op. memória
- 640 x 480 pontos színes grafikus megjelenítés
- 0,2 mm felbontású A-3 plotter
- nyomtató

Szoftver igények

A gyárfejlesztési térinformatikai rendszer előző fejezetekben ismertett működéséhez szükséges a hálózati működést vezérlő és lekérdező szoftver és a gépek önálló munkavégzését biztosító szoftver.

A szoftver rendszer a 16 és 32 bites mikroszámítógépes környezetben szabványosnak tekinthető MS.DOS operációs rendszer 3.2. számú és ennél magasabb verzióra épül.

A szoftverrendszer a következő egységekből áll:

- operációs rendszer
- interaktív vezérlőprogram
- grafikus szoftverprocesszor
- relációs adatbázis - kezelő
- konvertáló programok
- geodéziai programok
- perifériakezelő programok
- rezidens szövegszerkesztő
- egyéb segédprogramok

1980-as évek vége 1990-es évek eleje lehetővé tette ill. teszi az iparvállalatok számára a gyárfejlesztési tevékenység térinformatikai rendszerben történő fejlesztését. Ezzel a lehetőséggel a jelenlegi ismereteink alapján több vállalat is élni kíván a közeljövőben.

I-3

Káldi Tamás – Nagy Kázmérné – Susz Alexandr
SZÁMALK

AUTÓBUSZVEZETŐK SZÁMÍTÓGÉPES MUNKABEOSZTÁSA

A BKV autóbuszvezetői havonta elkészített, esetleg napról napra változó beosztás alapján végzik munkájukat. A számítógépes járművezető Beosztó, Vezénylő és Teljesítményelszámoló (BVT) rendszer egyik feladata ennek a havi beosztásnak az elkészítése. Írásunkban összefoglaljuk a beosztással szemben támasztott igényeket, bemutatjuk a beosztáskészítés matematikai modelljét, az elkészült programot és ismertetjük a használat során szerzett tapasztalatokat.

A FELADAT

A **START** egy autóbuszVEZETŐ számára tervezett napi feladat. Ez adja meg, hogy a vezető hol és mikor kezdi, illetve fejezi be munkáját. A beosztáskészítés során a hónap minden egyes napjára, az adott nap minden egyes startjához pontosan egy vezetőt kell rendelni.

Egy autóbuszon egy napon, egymást váltva több vezető is teljesíthet szolgálatot (azaz több start is tartozhat egy közlekedő autóbuszhoz). Egy ilyen (logikai) autóbusz neve: **FORGALMI SZÁM**.

Az autóbuszok nem mindig ugyanúgy közlekednek. Hétköznapokon, hétvégén, sátoros ünnepeken más-más **MENETRENDI KERET TÍPUS** lehet érvényben. A menetrendi keret típus **VONAL**-anként megadja, hogy az adott vonalon milyen forgalmi számok járnak, és ezekhez milyen startok tartoznak.

A kieső vezetők pótlására meghatározott számú garázstartalékot kell beosztani. A garázstartalék terv a startokkal egyenrangú feltöltendő beosztás.

A vonalak és a vezetők **VONALCSOPORT**okba vannak sorolva. A beosztáskészítés során a vezetőket lehetőleg saját vonalcsoportjuk startjaiba kell beosztani. A vonalcsoportok között kétszintű rokonsági kapcsolat van.

Szükség esetén először az első szintű, majd a második szintű ROKON VONALCSOPORTok között lehet a vezetőket mozgatni.

Az autóbuszok a hét minden napján közlekednek. A vezetők ezért heti szabadnapjukat (ez a „szombat”) és heti pihenőnapjukat (ez a „vasárnap”) jellemzően nem hétvégén, hanem előre elkészített éves terv szerint, a hét változó napjain kapják. Az éves terv tizenkét csoportba sorolja a vezetőket, az egy csoportba tartozó vezetők terv szerint ugyanazon a napon kapják pihenő- és szabadnapjaikat. E csoportokat kód azonosítja, innen a személyre szóló terv neve: ÉVES KÓD.

A startok kezdési és végzési idejük szerint:

- délelőttös,
- délutános,
- éjszakás,
- középésztes (7 óra után kezd és 17 előtt végez),
- kétrészes (a munkaidő két részből áll)
- startok lehetnek (műszak).

A vezetők kérhetik, hogy állandóan egy bizonyos műszakba osszák be őket (saját műszak).

A beosztáskészítés során számos szabályt és igényt kell kötelezően vagy lehetőség szerint betartani. A legfontosabb kötelezően betartandó szabályok:

- minden starthoz pontosan egy vezetőt kell rendelni,
- a járművezetők egybefüggően legfeljebb 9 napra oszthatók be,
- két egymást követő beosztás között legalább 9 óra pihenőidőt kell biztosítani (átmeneti idő),
- az egy hónapban megengedhető túlórák száma legfeljebb a havi kötelező munkaidő fele,
- a napi munkaidő túlórával együtt sem haladhatja meg a 12 órát,
- a vezető képesítési fokozata meg kell hogy feleljen a jármű/vonal „vizsgaigényének”,

- a vezetőknek annyi szabad- és pihenőnapot kell kiadni, ahány szombat, illetve vasárnap van az adott hónapban,
- havonta minden vezetőknek ki kell adni legalább egy szabad hétvégét.

A vezetők engedélyezett igényei: fizetett szabadság, adott időhatárok közé eső, illetve adott beosztás kérése, szabadnap, pihenőnap, tanulmányi szabadság, stb. kérés a beosztáskészítés során kötelezően kielégítendő. Ha a vezető az indokoltnál több szabad/pihenőnapot kért, akkor a többlet kérelmek törölhetők.

A legfontosabb lehetőleg betartandó szabályok:

- a heti szabad/pihenőnapokat az éves kódban kijelölt napokon kell kiadni,
- ha szükséges, nem pihenőnapot, hanem szabadnapot kell elvenni,
- minden vezetőknek ugyanannyi szabad/pihenőnap jusson,
- elsősorban az elvett pihenőnapok, másodsorban az elvett szabadnapok helyett a tárgyhónap végéig másik pihenő/szabadnapot kell kiadni,
- két szabad/pihenőnap között legalább három munkanapnak kell eltelnie,
- a havi elrendelhető túlóra legfeljebb 35 óra,
- a járművezetőt és váltótársát azonos forgalmi számhoz tartozó startpárba kell beosztani,
- a járművezetőt saját vonalcsoportjához tartozó startba kell beosztani. Más vonalcsoportba történő beosztásnál a rokon vonalcsoportok jönnek számításba, először a szűk vonalcsoportcsalád, ha így sem sikerül a startokat feltölteni, a tágabb rokonságba tartozók között kell a vezetőket mozgatni,
- a vezetőt saját műszakjába kell beosztani,
- a hónapsorán minden járművezető ugyanannyit dolgozzon (óraszóródás minimum). Megadott vezetők túlóráztatása külön kérhető.

A beosztáskészítés autóbusz üzemegységenként, helyileg történik. Jellemzően 6-700 vezetővel kell feltölteni mintegy 15000 startot.

A fenti követelmények között bonyolult kölcsönhatások vannak, a szabályok egymásnak ellentmondóak. Megfelelő létszámhelyzet esetén a feladat a gazdaságilag optimális óraszóródás minimum keresése. Az autóbusz üzemegységek létszámhiányos helyzetében előtérbe kerül az elvett szabad/pihenőnap szóródás minimum keresés, és egy vagy több szabály megszegése úgy, hogy a túlterhelt vezetők méltányos beosztást kapjanak.

A feladat meghatározása nem valamilyen „felmérés” eredménye volt. A beosztáskészítés ismertetett szabályai, és a közöttük lévő konfliktusok feloldásának módja több prototípussal és üzemi változattal végzett egyéves munka eredménye. A szerzők meggyőződése, hogy ilyen feladatokat nem lehet egy csapásra megfogalmazni: üzemelő prototípussal szerzett tapasztalat kell ahhoz, hogy az elégedettséget alapvetően befolyásoló „apróságok” kiderüljenek.

MAGYAR MÓDSZER

A megoldás alapjául a hozzárendelési feladat Egervári Jenő-König Dénes nevéhez fűződő megoldását (MAGYAR MÓDSZER) választottuk. A hozzárendelési feladat a következő:

- adott N feladat és N munkás;
- bármelyik munkás bármelyik feladatot elvégezheti, de a feladat költsége más, attól függően, hogy ki végzi.

A cél az, hogy a feladatokat úgy osszuk szét a munkások között, hogy

- minden munkás egy feladaton dolgozzon,
- minden feladatot elvégezzenek,
- az összes feladat elvégzésének költsége minimális legyen.

A BEOSZTÁSKÉSZÍTÉS MATEMATIKAI MODELLJE

A megoldandó feladat és a magyar módszer modellje több ponton különbözik:

- a beosztható vezetők száma nem egyezik az adott napon elvégzendő feladatok (startok és garázstartalékok) számával: a naponta szükséges létszám az aznap érvényes menetrendi keretek előírt feladatok száma plusz a garázstartalékok száma;

- ha a beosztható létszám az aznap végzendő feladatok számánál kisebb, a „rokon” vonalcsoportokból kell a hiányt pótolni;
- ha a beosztható létszám nagyobb az aznap feltöltendő munkák számánál, a többlet vezetők vagy besegítenek egy másik vonalcsoportban, vagy szabad-, illetve pihenőnapot kapnak;
- a vezetők nem oszthatók be bármelyik feladatra, azaz nem minden vezetőnek „jó” minden start, garázstartalék, vagy pihenő- szabadnap;
- a napi terhelés nem állapítható meg csupán az aznapi költségek figyelembevételével: a megelőző időszak terhelését és következő időszak igényeit is figyelembe kell venni.

Az igények, a foglalkoztatási korlátok és az igazságosság egyetlen számban, a költségben tükröződik. A költségmátrix soraiban a vezetők, az oszlopokban a feladatok (startok és garázstartalékok), szabad és pihenő napok vannak. Minden egyes sor és oszlop kereszteződésében az adott vezető adott munkájának vagy pihenésének költsége van.

A megoldás kulcsa a költségek megállapításában van. A költség mutatja, hogy az adott napon egy adott vezető „mennyire jó” egy adott munkára vagy „mennyire érdemelte meg” a pihenést. A költség két részből áll: egyik része a vezető korábbi teljesítményétől és éves kódjától függ. Ez az adott napon állandó.

Mivel 9 nap a folyamatos foglalkoztathatóság, megnő a vezető adott napi beoszthatóságának költsége attól függően, hogy az adott nap folyamatos foglalkoztatását tekintve hányadik. Jelöljük ezt A1-gyel.

Ha a vezető éves kódja szerint az adott nap szabad- vagy pihenőnap, csak ennek elvételével osztható be; ekkor beosztásának költsége szintén megnő: szabadnap esetén A2-vel, pihenőnap esetén A3-mal. Mind A2-ben, mind A3-ban tükröződnek az adott napig elvett és vissza nem adott szabad- és pihenőnapok költségei. Ez azt jelenti, hogy elvont pihenő- vagy szabadnap után megnő egy vezető foglalkoztatási költsége. A program ezért törekszik visszaadni az elvont pihenő- és szabadnapokat. A nyilvántartásban megjelölt vezetőknel ez a mechanizmus ki van kapcsolva. Ezeknél a vezetőknel csak a kilencnapos foglalkoztatási korlát szolgál a pihenő- és szabadnapok kiadásának alapjául. Ennek a fordítottja, ha a vezető „pihenő- vagy szabadnap érdekelt”. Ekkor szabad- vagy pihenőnap elvétele az átlagnál sokkal költségesebb.

Az elvont pihenő- vagy szabadnap költsége szintén jelentősen megnő, ha az adott nap a vezetőt megillető szombat-vasárnap párhoz tartozik, és csökken, ha vezető az utolsó pihenő- vagy szabadnap után még csak egy vagy két napot dolgozott le.

A hónap korábbi napjaira már elkészített beosztás és a menetrendi időadatok alapján adódó tervezett teljesítmény és a napi kötelező munkaidő szerinti alapóra különbsége alapján szintén kap a vezető költség-korrekciót, mégpedig annál nagyobbat, minél több a tervezett órája: A4.

A napi költség másik része munka-függő, ún. változó költség. Megnő egy startba való beosztás költsége, ha:

- a start menetrendi keretben megadott ideje nagyobb az egy főre tervezettnél. Az A4 költséggel együtt ez arra hivatott hogy szabályozza a vezetők munkában töltött összidejét: B1;
- a vezető olyan beosztást kap, hogy nem osztható be állandó váltótársával együtt: B2 (például ezen a forgalmi számon az állandó váltótárs nem osztható be állandó műszakjába);
- van saját vonala, és az adott start más vonalra szól: B3;
- saját műszakja és a starté különbözik: B4. Kivétel e (szabály) alól, ha a vezető az adott napra megkért (igényelt) valamilyen munkarendet. Ekkor a munkarendváltás még költségesebb.
- ha az előző napi végzés és a start kezdési ideje között nincs meg a 9 órás átmeneti idő, a költség: B5;
- ha az adott startba való beosztás később megnehezíti a vezető beosztását, – pl. igény megszegését kényszeríti ki – a költség: B6;
- ha a vezető az adott napra adott időhatárok közé eső beosztást kért és a start kezdési vagy végzési ideje ezt túllépi, a vezető beosztásának költsége B7-tel megnő;
- ha a start kezdése ill. végzése a vezető legkorábbi kezdési idejének vagy legkésőbbi végzési idejének nem felel meg, a költség: B8;
- ha a vezető szabadnap, pihenőnap vagy szabadság után tartalékbeosztást kap, beoszthatóságának költsége B9-cel nő.
- ha az adott startra a vezető nem jogosult (jogosítványa nem érvényes az adott starton közlekedő autbusztípusra vagy vonalkategóriára (hegyi, magashegyi)): B10.

A vezető garázstartalékként való alkalmazási költségeit a program hasonló módon számítja ki. A különbség csak annyi, hogy például ebben az esetben B9 nagyobb lehet nullánál, B10 pedig mindig nulla. Időkorlátok figyelembevételénél és az átmeneti idő kiszámításánál a garázstartalék a következő szolgálati időkkel rendelkezik:

- délelőtti garázstartalék 04:00-kor kezd és 19:00-kor végez;
- délutános garázstartalék 12:00-kor kezd és másnap 01:00-kor végez;
- az az órás garázstartalék, aki 04:00 és 06:00 között kezd 19:00-kor végez, az aki 12:00 és 15:00 között kezd másnap 01:00-kor végez. Mind-egyik más 12 órával később végez.

A pihenő- vagy szabadnap költségeit a program általában nullának vagy nullához közeli értéknek veszi. Ez alól is vannak azonban kivételek. Ha például a vezető még nem dolgozott le egyfolytában három napot vagy túl sok pihenéshez jutott, akkor számára jelentősen megnőnek a pihenő- és a szabadnapok költségei.

Az A2 és A3 költségek kiszámításánál alkalmazott számlálókhöz hasonlóan más költségek számításánál is felhasználtunk számlálókat. A szerepük abban van, hogy az adott típusú költségek súlyozásával biztosítjuk az egyenletes terhelést. Ez azt jelent, i hogy más egyenlő paraméter mellett az a vezető fog „kedvezőbb” beosztást kapni, aki legritkábban jutott hozzá. A következő számlálókat (súlyok) felhasználtuk az állandó és változó költségek kiszámításánál (jelölésükben S súlyt jelent, a második és harmadik karakter pedig arra a költségfajtára utal, ahol ezt a súlyt használtunk):

- a vezetőtől az adott napig elvett szabadnapok száma: SA2;
- az adott napig elvett pihenőnapok száma: SA3;
- az adott napig hányszor kapott más vonalra beosztást: SB2;
- hányszor nem a váltótársával azonos forgalmi számba lett beosztva: SB1;
- hányszor kapott a saját munkarendjétől eltérő más munkarendbe beosztást: SB3;
- hányszor kapott tartalékbeosztást: SB9;
- hányszor nem volt meg a 9 óra átmeneti ideje: SB4.

A PROGRAM RÖVID LEÍRÁSA

A beosztáskészítést megelőzően a vonalcsoport-vezetők összegyűjtik és engedélyezik a következő havi igényeket és jelzik a beosztásból várhatóan kiesőket. Az igények engedélyezéséhez nyújt segítséget az ún. előterv, amely vonalcsopontonként, naponta, műszakonként megadja az érvényes menetrend szerint kiadandó startok számát és ugyanilyen bontásban a beosztható létszámot. Az éves kódjuk szerint szabad- vagy pihenőnaposak nem számítanak beoszthatónak. Az engedélyezett igényeket beviszik a rendszerbe.

A napi beosztás készítésének első lépése az igények számbavétele. Kiesnek a beosztásból a betegek, szabadságon levők, hivatalosan vagy engedéllyel távol levők (AFI, AFT). Kiesnek azok a vezetők és startok, amelyekre a beosztást megadták.

A megmaradó vezetők és startok kerülnek a korábbiakban leírt beosztásmátrixba. A költségek úgy vannak beállítva, hogy a számlálók értékétől függetlenül költség nem alakulhat át más költségfajtvává. Ha például elvettek egy vezetőtől három pihenőnapot, akkor ennek a vezetőnek a foglalkoztatási költsége csak emiatt: $A3 \cdot 3$. Feltételezzük, hogy egy másik vezető foglalkoztatása mindenképpen állandó műszak megváltoztatásával járna és nincs elvont pihenőnapja. A műszakváltás fajlagos költsége úgy van beállítva, hogy az mindig nagyobb mint az elvett pihenőnapok egész költsége, vagyis ebben az esetben az a vezető fog dolgozni, akitől három pihenőnapot elvettek. Így jönnek létre a prioritások.

A jelenlegi programverzió legfontosabb prioritásai a következőképpen vannak meghatározva (növekvő sorrendben):

- munkaidő-szóródás;
- alkalmas forgalmi szám;
- saját vonal;
- szabadnap;
- pihenőnap;
- állandó műszak;
- folyamatos kilenc nap;

- összevont hétvége;
- átmeneti idő legalább 9 óra;
- időkorlátok;
- jogosultság az adott vonalra és busztípusra.

Az alkalmas forgalmi szám azt jelenti, hogy a váltótársak beosztásánál a program a váltótársakat elsődlegesen többstartos forgalmi számba próbálja besorolni és az elkészült beosztást csak ezután módosítja úgy, hogy ők kerüljenek egy forgalmi számba.

Ha valamilyen vonalcsoportban az adott napon nincs végrehajtandó feladat, akkor a csoport létszáma erre a napra átkerül a legnagyobb „szűk” rokon vonalcsoportba.

A program az ismertetett módon naponta munkafajtként meghatározza a vezetők beosztásának költségét és a kapott mátrixot optimalizálja a magyar módszer szerint.

Ily módon a beosztás először egy vonalcsoporton belül egy napra készül el. Ebben a pontban egybeestek a törekvéseink a feladat méreteinek csökkentésére és a vonalcsoportok viszonylagos függetlensége (a vezetőknek a vonalcsoportok közötti mozgatása nem kívánatos).

Ezután a beosztás folytatódik azon a napon és azokban a vonalcsoportokban, amelyek egy „szűk” rokonsághoz tartoznak. Ezután az eljárás ismétlődik a többi „szűk rokonságú” vonalcsoportban, majd a program szükség szerint végez javításokat a „tág rokonságú” vonalcsoportokban.

A kapott eredmény a B0 beosztás, amelyet az eljárás több lépésben és több szinten finomít. Az első lépés:

- Cserelehetőség keresése úgy, hogy a nem azonos forgalmi számba került váltótársak összekerüljenek. Ezt úgy oldja meg a program, hogy először a délelőtti vezetővel egy forgalmi számba került társat próbálja kicserélni a nyilvántartásban szereplő váltótársára, majd, ha ez nem sikerült, ugyanezt az eljárást ismétli az adott vezető délutáni váltótársával. Csere esetén egyik érintett vezetőnek az átmeneti ideje sem haladhatja meg a 9 órát, nem szeghetők meg az időkorlátjaik és jogosítványuk érvényes az újonnan kapott startokra.

- Cserelehetőség keresése az igényelt, de csak részben megkapott állandó startok kiadására. Állandó startnak minősül egy start, ha az adott menetrendtípuson belül legalább három napon a vezető ezt a startot igényelte.

A második lépés során az elkészült beosztás alapján a program naponta és „szűk” vonalcsopontonként kigyűjti azokat a beosztásokat, amelyeknél az alábbi korlátszegés fordult elő:

- folyamatosan 9 napnál tovább van beosztva ;
- nincs meg a 9 óra átmeneti ideje;
- a beosztás kért vagy állandó időkorlátot szeg meg;
- nem jogosult az adott startra.

Ezeket a vezetőket és startokat feljegyzi. A vezetőkhöz hozzáveszi a szabad- és pihenőnaposokat, a startokhoz pedig a vezető nélkül maradtakat. Így „szűk” vonalcsoportcsaládonként a problémás startok és vezetők rész-halmazát kapja, amelyekből beosztásmátrixot generál és megkísérli az új-beosztást a leírt módon.

Ha második lépés után is marad a felsorolt korlátszegésekből (kivéve üres startokat), a következők szerint jár el:

- a 9 napnál hosszabb foglalkoztatás megszüntetésére: visszafelé megy a beosztásban és megkísérli, hogy a szabad- illetve pihenőnaposok valamelyikével helyettesítse a vezetőt úgy, hogy az elvett szabadnaposnál kevesebb legyen a folyamatos munkanapok száma, mint a problémás vezetőnél. Ezt a vizsgálatot először a „szűk”, ha nem sikerült, a „tág” vonalcsoportcsalád vezetőinek körében végzi el.
- A 9 óras átmeneti idő megadására: először az aznapi beosztásban a családban próbál úgy cserélni, hogy mindkét vezetőnek meglegyen az átmenete; ha nem sikerül, az előző napi beosztást próbálja korábban végző startra cserélni, vagy legalább csökkenteni az átmeneti idő hiányát; ha ez sem sikerül, szabadnapos- vagy pihenőnapossal próbál cserélni.

Ha ezek után is maradtak problémás vezetők, akkor a program a nyomtáton üzenetet küld. A protokollban a bejegyzés röviden leírja a naponta és vonalcsopontonként fölmerült problémákat.

A negyedik lépésre akkor kerül sor, ha a program már befejezte a havi beosztást és arra szolgál, hogy kitöltse az üresen hagyott garázstartalékokat. Ebben az esetben az irányadó az, hogy a tervezett garázstartalék-szolgálat bizonyos fokig független a vonalcsoportoktól és ugyanúgy mint a startok cseréjénél, kötelező a legfontosabb korlátok megtartása. Ebben a lépésben a program kiválasztja a szabad- vagy pihenőnapot kapott vezetők közül a legalkalmasabbakat.

A program futási ideje az üzemegység nagyságától és bevitt igények mennyiségétől függően egy 4 MHz-es órával ellátott IBM PC kompatibilis gépen 2-5 óra. Ezért a programot este szokták elindítani, hogy egy éjszaka alatt elkészüljön és kinyomtatódjon a beosztás.

A programot FORTH nyelven körülbelül fél év alatt fejlesztettük ki.

ÜZEMELTETÉSI TAPASZTALATOK

A beosztáskészítés nagyon bonyolult dolog. Ez a program használata során úgy jelentkezik, hogy csak sok órás munkával lehet ellenőrizni, hogy az elkészült beosztás megfelel-e az előírásoknak, a program megfelelően működött-e. Egyszerre kell átlátni a menetrendi adatokat, a járművezetői igényeket és munkaügyi adatokat, a korábbi napok beosztását, valamint a jövőbeli követelményeket ahhoz, hogy meg lehessen válaszolni a kérdéseket: egy vezető az adott napon miért éppen azt a beosztást kapta, miért nem került össze váltótársával, miért került másik műszakba, stb.

A beosztáskészítés szabályai csak közvetett módon határozzák meg a végeredményt, nagyon nehéz előre látni, hogy mondjuk egy szabály (például: kerüljenek a váltótársak egy forgalmi számba) súlyának növelése hogyan befolyásolja a beosztást (például a váltótárs nélküli vezetők szabadnapjait, műszakbeosztását).

Egy adott menetrend esetében kiszámítható, hogy átlagos betegállományt feltételezve hány fős vezetőlétszám kell a startok feltöltéséhez, az éves szabadságok, heti szabad/pihenőnapok kiadásához. A program által készített beosztás minősége nyilvánvaló módon közvetlenül függ attól, hogy ez a létszám megvan-e. Sajnos az autóbusz üzemegységek a fenti ideális létszámhoz képest 15-25%-os létszámhiánnyal kénytelenek dolgozni. Az abszolút létszámhiányt általában relatív létszámhiány is súlyosbítja: előfordul,

hogyan az éves kód és a napi igények egyes napokon különösen nehéz helyzetet teremtenek, hogy a beosztható vezetők saját műszak-megoszlása eltér a startok műszakmegoszlásától. A program a létszámhiány miatt több-kevesebb szabály megszegésére kényszerül. Ez persze a kézi beosztáskészítésnél is így van, az utóbbi esetben azonban nagyobb a lehetőség az informális érdekérvényesítésre.

A program használata során bebizonyosodott, hogy megfelelő előkészítéssel, elfogadható mértékű létszámhiány esetén jó minőségű, a járművezetők számára alkalmas beosztást készít. Ennek eredményeképpen bevezetése az eredeti célkitűzésen túlmenően az autóbuszüzemekon kívül a trolizemegységben és a villamos üzemegységekben is folyamatban van.

I-4

*Bognár Gabriella – Borossay Józsefné**Csillag Péter – Vaskövi István*

MTA SZTAKI

TEDAMS-GÁZHÁLÓZATI MŰSZAKI ADATKEZELŐ RENDSZER

1. A RENDSZER RENDELTETÉSE

A TEDAMS (Technical Data Management System) a Dél-dunántúli Gázszolgáltató Vállalat (DDGÁZ) TPA 1148 számítógépére: készült megrendelésre. A megvalósított rendszer magában foglalja a kialakított gázhálózati adatbázist, valamint annak karbantartását végző programokat és – az adatbázis alapján történő különböző igényeket kielégítő – felhasználói programokat.

A TEDAMS létrehozásával a következő célkitűzések valósíthatók meg:

- a lakosság gázellátását biztosító hálózatok áramlás és nyomásviszonyainak ellenőrzése normál üzemi körülmények között, és feltételezett havária állapot modellezésével;
- meglévő hálózatok fejlesztését célzó távlati tervek kidolgozásához felhasználható hálózati analízisek szolgáltatása (különböző topológiai és terhelési feltételek mellett);
- létesítendő új hálózatok modellezése, azok vizsgálata adott feltételekkel;
- várható terhelés eloszlásának becslése a fogyasztói készülékek alapadataiból;
- az adatbázisba beépített (műszaki és fogyasztói) adatok változásának nyomonkövetése, különböző szempontok szerinti nyilvántartások készítése.

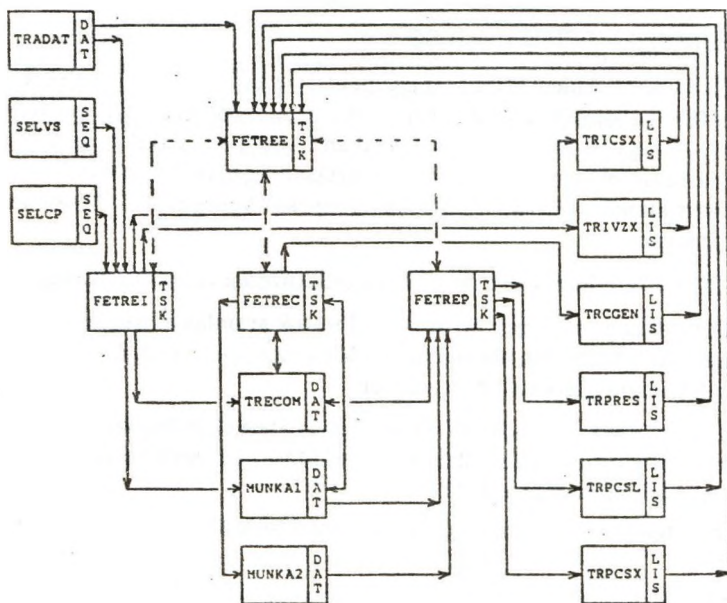
2. ALKALMAZÁSI TERÜLET

A rendszer felhasználási lehetőségei alapvetően két csoportba oszthatók:

- műszaki számítások,
- naprakész nyilvántartások.

Műszaki számítások

A gázhálózat üzemeltetésében nagy fontosságú a hálózat állapotának rendszeres ellenőrzése, szükség esetén az üzemi viszonyokba való beavatkozás. Ezt segíti elő az egyik felhasználói program, amely az adatbázis alapján a hálózat áramlás- és nyomásképét állítja elő (lásd 1. ábra).



1. ábra

A hálózatelemzés taszk és adatkapcsolatai

A hálózat egy irányított gráfnak tekinthető, amelynek élei vezetékszakaszok, csúcsai a vezetékszakaszok végpontjai. Az adatbázisból kiválasztható egy adott üzemi nyomású teljes vagy részhálózat, amelyre elvégezhető a hálózat analízise a betáplálási pontokban adott nyomás mellett. Az ered-

mény szolgáltatja a csomóponti nyomásokat és a vezetékszakaszokon létrejövő előjeles gázáramokat és nyomáseséseket. A számítás a Cross-Hardy módszeren alapszik, jelenleg 5000 ágas hálózat elemzésére képes.

Mód van a hálózat topológiájának és/vagy terhelésének megváltoztatására – ezáltal szimulálva bizonyos feltételezett üzemi helyzeteket – a beálló állapotok elemzésére.

A kiválasztott hálózaton (ideiglenesen) elvégezhető változtatások:

- új vezetékszakaszok beiktatása,
- új csomópontok beiktatása,
- vezetékszakaszok elvágása,
- vezetékszakasz paramétereinek (pl. átmérő!) változtatása,
- újabb terhelések csomópontokba koncentrálása,
- betáplálási nyomás változtatása.

Ezen lehetőségek felhasználásával végrehajtott analízisek eredményei hasznosíthatók a hálózatfejlesztési munkákban, havária állapotok megszüntetésében, valamint új hálózatok tervezésében.

A hálózat üzemi viszonyainak ismeretét és a gázbevezetési engedélyezések megalapozottságát növeli a hálózat egyes vezetékszakaszain megoszló terhelések ismerete, s ez egyúttal pontosabbá teszi az adott szituációra vonatkozó hálózatelemzést. Erre szolgál a rendszer egyik programja, amely az adatbázisban tárolt fogyasztói készülékek helye (lakcím) és hőterhelési együtthatói, valamint az épület-vezetékszakasz kapcsolat alapján becslést ad a vezetékszakaszra eső terhelésre, felhasználva a különböző fogyasztói kategóriák egyidejűségi tényezőit.

Naprakész nyilvántartások

Az adatbázis alapján különböző igényeket kielégítő nyilvántartási listák készíthetők. Ezek egyik része közvetlenül az egyes adatállományok tartalmát teszi hozzáférhetővé fejléccel ellátott táblázatok formájában. Másik része az adatállományokból különböző feltételeknek eleget tevő adatok ki-gyűjtését végzi, vagy azokból készített statisztikákat állít elő szintén szerkesztett táblázatos formában. Ilyenek a fogyasztói gázkészülékek fajtán-

ként és típusonkénti összegezését tartalmazó készülék statisztika listája, vagy a vezetékszakaszok adott paraméterek (pl. átmérő, anyagtípus, építési idő, üzemi nyomás) szerinti kigyűjtését tartalmazó lista.

Az adatbázisból készített listák nem szükségképpen kerülnek nyomtatásra, hanem azok megjelenítése történhet képernyőn is. Naprakész állapotok feltétele az adatállományok rendszeres felfrissítése, amely a karbantartó programok használatával valósítható meg.

3. ADATBÁZIS

Az adatbázist több különböző struktúrájú és tartalmú adatállomány együttese képezi. Az egyes adatállományok (relációk) kialakítása és kezelése a PCDB (Process Control Data Base) felhasználásával történik. A PCDB osztott folyamatirányítási adatbázis-kezelő rendszert az OMFB támogatásával a KFKI szakemberei fejlesztették ki.

Egy reláció fix hosszúságú, azonos mezőbeosztású rekordokból álló adatállomány, amelynek tárolási módja bináris. Egy adatállomány rekordszerkezete egy séma rekordban kerül leírásra.

Az összes séma rekordot egy közös séma file tartalmazza, amely alapján történik az adatbázis generalása. Az egyes adatállományok az adatok eredete, illetve azok felhasználása szerint jól elkülönített, de önmagukban szorosan összetartozó adatokat tartalmaznak. Így módon a következő adatállományok jöttek létre (byte-ban adott rekordhosszal és db-ban adott rekordszámmal) a pécsi hálózatra vonatkozóan:

	byte		db
— CP csomópont	44	/	3200
— VS vezetékszakasz	66	/	3500
— VO vezetékek operációk	132	/	3500
— EL épület-lakás fogyasztói leltár	124	/	31500
— EF az EL állomány kiterjesztése	310	/	2700
— VE vezetékszakasz-épület kapcsolat	88	/	6350
— UT utcakód-név	50	/	1000
— KE gázkészülékkód-név	54	/	1000

A DDGÁZ hatáskörébe tartozó települések közül Pécs után Székesfehérvár adatbázisának kialakítása van folyamatban.

4. ALKALMAZÁSI FELTÉTELEK

A TEDAMS rendszer TPA 11XX típusú számítógépre készült.

Hardver igény:

operatív tárkapacitás	- 512 Kszó
háttértár	- 30 Mbyte Winchester diszk
nyomtató	- min. 1 db
ember-gép kapcsolat	- VT 52 alfanumerikus display terminálok

Felhasznált software eszközök:

operációs rendszer	- RSX-11M PLUS 3.0 verzió
adatbázis-kezelő	- PCDB
programozási nyelv	- FORTRAN-IV, FORTRAN 77
képernyő	- GOLF11 (General Object Library for Full-screen handling)
szerkesztő/kezelő	

5. A RENDSZER HASZNÁLATA

A rendszer célkitűzéseit megvalósító funkciók ellátására kidolgozott programok az adott hardver és szoftver környezet lehetőségeit kihasználva működnek az alábbiak szerint:

- Az adatállományok kezelése/karbantartása interaktív módon, korszerű adatbázis-kezelőrendszer alkalmazásával történik. Az adatkarbantartásra kidolgozott programok szerkesztett képernyőket használnak az adatok bevitelére, ellenőrzésére.
- A hálózatelemzések adat-előkészítését és magát a hálózatelemzést végző programok szintén szerkesztett képek segítségével kommunikálnak a felhasználóval.
- Az előbbi programok, valamint a többi felhasználói program kezelési módja is olyan, hogy a TEDAMS rendszerről csak minimális ismereteket feltételez a felhasználó részéről. Éppen ezért a rendszer használata könnyen elsajátítható, mivel a képernyőn megjelenő menüképek és egyéb információk egyértelművé teszik a kért választ.

A különböző feladatok elvégzésére készített programok aktivizálása a képernyőn megjelenő menüből való kiválasztással történik. A rendszer indításkor a „főmenü” jelenik meg. Ebből kiválasztható az alapvetően eltérő jellegű tevékenységek egyik csoportja:

- adatállományok karbantartása,
- adatállományok listázása,
- adatfeldolgozás,
- hálózat kiválasztás, modellezés,
- hálózatelemzés.

A feladatkör kiválasztása után az adott csoportokhoz tartozó megfelelő „almenü” jelenik meg a képernyőn, amely már a konkrét feladatok megvalósítását végző programok felsorolását tartalmazza. Az egyes programokhoz saját menüképp tartozik.

A karbantartáshoz tartozó almenüből választható ki a megfelelő adatállomány karbantartását végző program. A kiválasztott program saját menüje tartalmazza a karbantartás jellegét:

- új rekord bevitele,
- létező rekord módosítása,
- rekord törlése.

A megvalósult karbantartás képernyőn visszaigazolásra kerül, hiba esetén értelemszerű hiba jelzés jelenik meg. Az egyéb tevékenységeket megvalósító programok saját menüi arra adnak lehetőséget, hogy a programot több lépésben lehessen lefuttatni, s részeredményeket lehessen képezni.

6. A RENDSZER ÜZEMELTETÉSE

Az MTA SZTAKI 1988 októberében elvégezte a TEDAMS rendszer üzembe helyezését a DDGÁZ pécsi Számítóközpontjában lévő TPA 1148 típusú gépen és átadta a hozzátartozó dokumentációkat. A felhasználók kiképzése után a DDGÁZ saját hatáskörén belül végzi az adatbázis karbantartását és használja a TEDAMS rendszert aktuális igényeinek megfelelően. A DDGÁZ-hoz tartozó települések a pécsi Számítóközpont által koordinálva férhetnek hozzá a rendszerhez saját adatbázisuk kialakítására és a rendszer nyújtotta lehetőségek felhasználására.

I-5

Helm László – Rapcsák Tamás
MTA SZTAKI

Tóth András
ELTE Számítóközpont

DAIDALOS - RUGALMAS TERMELÉS TERVEZŐ RENDSZER AZ IKARUS BUSZ I. GYÁREGYSÉGÉBEN

A DAIDALOS programrendszer az MTA-SZTAKI Alkalmazott Matematikai Főosztályán készült, az IKARUS BUSZ I. Gyáregysége részére, mint egy hároméves fejlesztő munka eredményeként. Célja: a közép és felső szintű vezetés számára megkönnyíteni a termelés operatív tervezését.

A fejlesztés során a következő alapvető szempontokat kellett figyelembe venni:

- a.) A rendszernek illeszkednie kell az IKARUS nagygépes vállalati információs rendszeréhez
- b.) A termelés tervezéséhez a maximális rugalmasságot kell biztosítani
- c.) A termelési folyamatokat anyagfelhasználás, időráfordítás szempontjából optimalizálni kell, ahol ez lehetséges
- d.) A programrendszer kezelése egyszerű legyen, ne okozzon gondot a számítástechnikai ismeretekkel nem rendelkezőknek sem
- e.) A szűkös lehetőségeknek megfelelően minimális legyen a hardver igény, ugyanakkor az adatkezelés maximális biztonsággal történjen
- f.) A rendszer legyen nyitott, tegye lehetővé a további fejlesztéseket.

Az IKARUS BUSZ I. Gyáregysége két nagyobb egységből áll: a Vázás Üzemből (itt a karosszériák csóvázát készítik) és a Lemezes Üzemből (itt a lemezelt kocsitestek készülnek). Ezekhez kapcsolódnak a Fényező Üzem azon egységei, ahol a kívülről érkező alkatrészek egy részét és az autóbuszok vázát alapozzák illetve festik.

A termelés tervezése nagyfokú rugalmasságot igényel. A terveket, azt hogy milyen típusú, típusváltoztatú autóbüszből hány darabot kell készíteni, az előző hónapban kapja meg a központból a gyáregység, napi bontásban. Egy hónap alatt kb. 10-20 különféle típusú, illetve típusváltoztatú buszból kb. 1000 db készül el. A jövőben a piaci igények változása miatt előreláthatólag az egy típusból gyártott sorozatnagyság csökkenni fog. Már a jelenlegi rendszer nyilvántartása is nehéz feladat, nem beszélve arról, hogy az előzetes tervtől gyakran el kell térni és nyilván kell azt is tartani miből, mennyi a pillanatnyi lemaradás, ill. az előre gyártott mennyiség.

A napi vagy havi tervek alapján a gyártás tervezéséhez el kell készíteni az üzem és a munkahely szintű terveket, meg kell határozni, hogy hol, milyen alkatrészből mennyit kell gyártani, és ehhez mennyi anyag és milyen létszám szükséges. Az optimális tervezéshez át kell látni, hogy mennyi az egyes műveletek idő és bérszükséglete. Mindezt természetesen a korábban említett gyakran változó tervek alapján, ésszerűen rövid idő alatt.

A helyzetet bonyolítja, hogy az egyes alkatrészek gyártási technológiája folyamatosan változik, ennek a dokumentálásáról gondoskodik a Vállalat Technológia Fejlesztési Osztálya. Ezt is figyelembe kell venni a termelésnél. A termelési folyamat talán két legkritikusabb pontja a csődarabolás és az alkatrészek festése illetve alapozása. A csődarabolást jelenleg három nagy és egy kis darabológép végzi. Itt az a cél, hogy a termelés folyamatos és a keletkező hulladék minimális legyen. A festés, illetve az alapozás egy konvektor pályán történik.

A cél itt is a termelés folyamatosságának biztosítása és a különböző nagyságú alkatrészek felfüggesztési sorrendjének meghatározása. Ezekon túl, még áttekintéssel kell rendelkezni arról, hogy bizonyos kritikus alkatrészekből mennyi áll éppen rendelkezésre. Nagyon fontos, hogy a típusváltásnál tisztában legyünk azzal, hogy milyen új alkatrészek kerülnek gyártásba és ennek mi az anyag és létszám vonzata.

Az általunk fejlesztett DAIDALOS programrendszer ezeknek a problémáknak a megoldását végzi el, illetve készíti elő. A programrendszer négy fő részből áll:

a kapcsolattartó,

a tervező,

a dokumentációs változásokat kezelő és

a törzsadatok karbantartását biztosító részekből.

A kapcsolattartó rész a következő részfeladatokat oldja meg:

a) a központból havonta mágneslemezen érkező adatok feldolgozása

b) havi adatok (munkanapok, stb.) interaktív megadása

c) terv és tényadatok nyilvántartása napi bontásban

d) egy adott busztípus alkatrészlistájának nyomtatása

e) nyomtató beállítása

f) külső kiegészítő program futtatása

g) a teljes használati utasítás megtekintése.

Az a) pontban történik a gyár központi számítógépétől havonta érkező adatok felvitele floppy lemezekről. Ezután a programrendszer létrehoz egy kétszintű törzsadatbázist, a felesleges adatokat törli és archivál is az esetleges hardverhibák utáni újratöltéshez. Ez a rész veszi a legtöbb futásidőt igénybe, havonta egyszer kb. 2-3 órát

A b) részben a tárgyható adatai adhatók meg, ilyenek például a munkaszüneti napok, a munkaszámok.

A c) részben lehet nyomon követni az egyes busztípusokra vonatkozó napi terveket, a tényadatokat és az eltéréseket a tények és tervek között. Mindez az Üzemekre lebontva, egy interaktívan kitölthető táblázatban jelenik meg.

A *d)* pontban egy busz teljes technológiai adatbázisáról kérhető nyomtatott lista. Ez magában foglalja a legyártandó alkatrészek adatait, a kiindulási anyagok adatait, és a gyártási műveletek jellemzőit. Mindezek a rovatok interaktívan szűkíthetők, a nyomtatás a háttérben történik, miközben más funkciókban használható a gép.

Az *e)* pontban megadhatók a nyomtatóhoz használt papír méretei.

Az *f)* pont lehetővé teszi bármilyen később készülő, kiegészítő programnak a rendszerből történő futtatását.

Végezetül a *g)* pont alatt interaktívan megtekinthető a képernyőn a rendszer teljes használati utasítása, soronként és témák szerint kereshetően is.

A második fő menüpont a tervezés.

A gyakorlatban ezt a funkciót használják a legtöbbet. A fejlesztésnél nagy gondot fordítottunk arra, hogy minden tervezési funkció gyors legyen, két busztípust alapul véve max. 10-15 percen belül készüljön el a válasz. Ennek a részei:

- a)* műhelytervek meghatározása,
- b)* típusváltásnál a műhelytervek különbsége,
- c)* csődarabolás optimális tervezése,
- d)* konvektor terv készítése,
- e)* üzemgazdasági számítások,
- f)* tervlisták nyomtatása.

Az *a)* pontban az aktuális tervek alapján a kijelölt tervidőszakra összeállítható egy üzem, műhely, illetve egy vagy több homogén munkahely terve, azaz, hogy milyen alkatrészből mennyit kell gyártani.

A *b)* pont segítségével típusváltás esetén meghatározhatjuk a gyártási tervek eltérését.

A *c)* pontban készíthető az optimalizált csődarabolási terv.

A *d)* pontban a tervidőszak alatt konvektorra kerülő alkatrészek kerülnek meghatározásra.

Az *e)* pontban üzemgazdasági számításokat végezhetünk: tetszőleges bon-
tásban kiszámítható a bérköltség, a munkaidő-szükséglet stb. Mindezekről
listát is készíthetünk az *f)* funkció segítségével.

A harmadik fő menüpontban kezelhetők a dokumentációs változások. En-
nek első pontjában a vállalati technológiai változási értesítő alapján bead-
hatók a technológiai módosítások. A második alpontban ezek kikereshetők
és megtekinthetők. A harmadik funkcióval listát nyomtathatunk a meglé-
vő technológiai változtatásokról.

A negyedik fő funkciócsoport a karbantartás.

Itt listázhatók a törzsadatok, vizsgálhatók, hogy a kulcsfontosságú alkatré-
szekből mennyi áll rendelkezésre, itt lehet a törzsalományból bizonyos
busztípusokat törölni, valamint a rendszer alapadatai is itt módosíthatók
(pl. az egyes munkakategóriák bértételei stb.).

A programrendszer egy 20 Mbyte-os merevlemezzel ellátott IBM AT kom-
patibilis gépre készült. A program terjedelme kb. 12,000 sor, ami részben
C nyelven (menü rendszer, csődarabolás optimalizáló), részben teljesen
dBase III kompatibilis Clipper nyelven készült.

A fejlesztés során nagy hangsúlyt fektettünk a könnyű kezelhetőségre. Ezt
biztosítja az egyszerre áttekinthető menürendszer, a mindenhol elér-
hető leírás, amivel önmagát magyarázza a program.

A másik sarkalatos pont volt az adatok védelme. Ez egyrészt azt jelenti,
hogy illetéktelen felhasználók ne módosíthassák az adatokat. Ez ellen úgy
védekeztünk, hogy a kritikus pontokat jelszóvédelemmel láttuk el, és a ké-
sőbbi nyomon követhetőség kedvéért, az ezeket felhasználók nevei egy szá-
mítógépes naplóba is bekerülnek. Másrészt az adatok védelme azt is jelen-
ti, hogy hardverhibák esetén sem szabad az adatoknak elveszniük. Ezt azzal
biztosítottuk, hogy fatális hiba esetén (pl. leég a gép) a hő elejei állapot
floppykról visszaállítható, illetve a futás közbeni áramszünet miatti adat-
sérülés elkerülésére minden adatállomány két példányban található a me-
revlemezen. A gép bekapcsolásakor a program ellenőrzi, mely adatállomá-
nyok voltak megnyitva az előző futás végén (ezek ugyanis hirtelen
kikapcsolás, reset stb. esetén megsérülhettek), és ezek helyére a tartá-
lékokat másolja át.

Tapasztalataink szerint a rendszer a magyar viszonyoknak megfelelő, első-sorban a közép és felső szintű vezetést segíti az operatív tervezésben. Alkalmazása jelentős anyagi megtakarítást jelent, a hulladékvesztés csökkentése és különösen az átfutási idők megrövidülése miatt. Hasonló rendszerek fejlesztése valószínűleg sok hazai gyárban növelné a termelés hatékonyságát. Azonban feltétlenül figyelembe kell venni, hogy ebben az esetben a termelés technológiája már számítógépen volt és a BUSZ I. Gyáregység relatíve kevés alkatrészt gyárt. Egy valamivel nagyobb teljesítményű gépen a vállalati belső adatbázis kialakítása után a már meglévő vagy kialakítás alatt lévő adminisztrációs rendszerek mellett az ilyen és ehhez hasonló rendszerek üzembe állítása logikus következő lépés lenne a hazai számítástechnika fejlődésében.

I-6

Katona Júlia
KSH SZÜV Budapest

Hevesi Béla
Óvári Konzervgyár, Mosonmagyaróvár

KARBANTARTÁSIRÁNYÍTÁSI RENDSZER

A szűkös beruházási lehetőségek a figyelmet egyre inkább a meglévő álló-eszköz-állomány megóvására, fenntartására, termelőképességének megőrzésére hívják fel.

Mintegy tíz éve már, hogy ezen a területen egész sor hazai vállalatnál külföldi szakértő cégek is tevékenykednek (pl. a Maynard UMS rendszerét, az AGIC tri-dia rendszerét és a FONS megelőző karbantartási rendszerét több hazai vállalatnál is adaptálták és alkalmazzák valamilyen szinten).

Ezekre a nyugati szervezési megrendelésekre általában jellemzőnek mondható, hogy – költségkímélési célból – csak a manuális ügyviteli feladatokat rendelik meg, mondván, hogy a gépesítést majd akkor igénylik, ha az alapozó szervezési szakaszt eredményesen megoldják. Csakhogy egy bonyolult, pontos, a legapróbb részletekre is kitérő, sok új nyomtatvány bevezetésével és folyamatos kitöltésével járó ügyviteli rendszer működtetése az állandó adminisztratív létszámgondokkal küszködő területen eleve kudarcra van ítélve. Így mielőtt a gépesítés megtörténik, lassan visszatér a szervezés előtti állapot. A sokirányú informálságot manuális ügyviteli keretek között biztosító rendszerfejlesztési kezdeményezések kimutatható eredményt nem hoznak.

Flóadásomban a mosonmagyaróvári Konzervgyár Karbantartás-irányítási rendszerét szeretném bemutatni. Itt kb. 1,5 évvel ezelőtt kezdett manuális ügyviteli rendszert szervezni az osztrák FONS cég. Ez már az osztrák cégnek a hazai alkalmazásokat tekintve a tizedik rendszeradaptációja (pl. Lábatlani Papírgyár, Dunaújvárosi Papírgyár, Nyíregyházi Konzervgyár, Nyíregyházi Húsipari Vállalat, Alföldi Porcelángyár, Budapesti Finomkötőtárnyár), még sincs ezek gépesítéséről a FONS-nál megfelelő ismeret.

A Konzervgyárban időben felismerték, hogy amennyiben sürgősen nem oldják meg a bevezetett megelőző karbantartási rendszerek gépesítéssel „felhasználóbaráttá” alakítását, akkor a meglévő kis létszámú irányító apparátus képtelen lesz a rendszer működtetésére.

A vállalatra jellemző, hogy tipikus hazai középvállalat kb. 700 karbantartandó eszközzel, amelynek egy része gyártó sorokba rendeződik. A karbantartás tárgyai számviteli besorolásukat tekintve állóeszközök vagy fogyóeszközök.

A karbantartás-irányítási rendszert a teljes vállalati irányítási rendszer részeként, a kapcsolódó alrendszerekkel összhangban kellett kidolgozni és működtetni IBM PC hálózaton. A szervezés során a gépesítés természetéből fakadó ésszerűsítés volt a fő szempont, tehát nem a manuális ügyviteli folyamatok másolására törekedtünk. Cél az, hogy a nyugati szervezés irányító, feladatmeghatározó, összehasonlító, elemző, értékelő funkcióit megtartsuk, de azokat egyszerűbben és gyorsabban szolgáltatassuk.

A számítógépes rendszer terveivel a nyugati szervező egyetértett.

A továbbiakban bemutatjuk a rendszer felépítését.

1. FOLYAMATOK ISMERTETÉSE

1.1. A rendszer indítása

A karbantartás megelőző jellege a gépek előre meghatározott rendszerinti kenésével és zsírzásával, valamint az ugyancsak meghatározott pontjain végzendő – ellenőrzési tevékenységgel érhető el.

A rendszer indításakor tehát meg kell határozni és a PC-n rögzíteni a karbantartási tárgyakat, az azokból felépített gyártó sorokat, a gépenkénti kenési utasításokat (az utolsó kenési dátum és kenési mód megadásával) a gépenkénti ellenőrzési utasításokat (az utolsó ellenőrzési dátum és ellenőrzési mód megadásával), valamint a kódolt fogalmak kód, megnevezés adatait.

1.2. A rendszer folyamatos működése

A karbantartási rendszer működése során a végzendő feladat mintegy 40%-a a megelőző karbantartási fázisba tartozik, és ezzel lényegesen csökkenti a hagyományos, esetszerű karbantartási munkát. A tervezhetőség széles körű előnyöket hoz magával. Pl.:

- a gépek megbízhatóbb rendelkezésre állása a termelési célok megvalósítására,
- a karbantartási szakember állomány jobb kihasználására,
- hatékonyabb alkatrészgazdálkodás.

A munkák kb. 60%-a – a korábbiakban megszokott – megrendelésre végzett munka, amelynek eseményeit a megrendeléstől az elszámolásig követjük végig. A gépi rendszer előnyei közé tartozik a

- terv tény költségelemzés, értékelés,
- a gépeken végzett munkák nyomon követése a rendszer indításától,
- megrendelt, de el nem kezdett munkák kiírása és a
- folyamatban levő munkák kimutatása.

Az ellenőrzési és kenési tevékenység végzéséhez a karbantartási rendszerfelelős kiírhatja az igényelt időszaknak megfelelő ellenőrzési és kenési útvonallistát.

A feladatot végrehajtásra kiadják. A feladatot végrehajtják.

Igazolásul a végrehajtás dátumát az útvonallistára fel kell írni. Ezt PC-n rögzíteni kell. Ezt követően a következő ellenőrzés ill. kenés dátuma a képernyőre kiíródik.

A rendszerfelelős ezt felülírhatja. A feladat ciklikusan ismétlődik. Ismét meg kell adni a dátumhatárokat, és a feladatlapokat a gépi rendszer kiírja a PC-n.

A karbantartási munkákra az igénylő szervezeti egység MIL lapot állít ki.

Műszaki előkészítésen ennek alapján MUL lapot töltenek ki. Ha több csoport végzi a munkát, akkor több MUL-lapot kell kitölteni. A munkavégzés során felhasznált anyagokat a MUL-lapra vételezik, ezek feldolgozása az anyagrendszerben történik. Naponta karbantartási szakcsoportonként napi jelentést kell kiállítani, amelyen az szerepel, hogy a csoport mely dolgozója, mely munkautasításra, kenési vagy útvonallistára aznap hány órát fordított. A karbantartási munka befejezését a MUL-lapon kell dokumentálni. A bizonylatok adatait a PC-n rögzíteni kell.

Havonta történik a karbantartási ktg. elszámolása. A munkaszámos anyagköltséget az anyagrendszerből a karbantartási dolgozók havi bérköltségét a munkaügyi rendszertől veszi át a rendszer. Ki kell számolni az egy órára eső karbantartási költségeket, és ennek, valamint a munkára fordított összes órának alapján a karbantartási munkák bér és közteher adatait.

A ktg. adatokkal megtörténik az adattárak aktualizálása. Az adatbázis folyamatosan lekérdezhető. A PC képernyőjén az igényelt kiválasztási szempontokat a megadott összegezési szempontokat egyszerűen össze lehet állítani.

2. ADATRENDSZER

Az adatmodell egyedeinek nagyvonalú ismertetése ábra alapján történik.

3. BIZONYLATI RENDSZER

A technikai jellegű rendszerindításhoz használt bizonylatokon kívül a MIL-lapot, a MUL-lapot és a Napi jelentést mutatjuk be.

4. EREDMÉNYEK

Vetített képernyőképek alapján mutatjuk be.

5. BEVEZETÉS FELTÉTELEI

A PC hálózaton működő karbantartás-irányítási rendszer bevezetése elemtérdeke a rendszer működtetésében és adatainak felhasználásában érintett valamennyi szervezeti egységnek, mert a logikájában jónak tekinthető, de manuális ügyviteli megvalósításában óriási adminisztrációt igénylő „FONS” rendszert „felhasználóbaráttá” alakítja át. Valóban irányító jellegűt ad a karbantartásnak azzal, hogy a feladatokat előre megadott intervallumra képes meghatározni. Elemzési, értékelési lehetőséget biztosít.

t azáltal, hogy tárolja az eseményadatokat, és olyan rugalmas lekérdező rendszert tartalmaz, amelyről könnyen szerkeszthető össze az igényeknek megfelelő válasz.

A rendszer működtetése szempontjából kulcsszerepet kap a műszaki előkészítési csoport. Itt található a karbantartási rendszerfelelős, aki a rendszer szakmai működtetésén túlmenően a rendszergazda funkciókat is ellátja. Ilyenek a bejelentkező menü szerviz feladatai:

- adatállományok mentése, floppyra másolás,
- mentett állományok visszatöltése,
- havi bérköltségszámítás indítása,
- havi anyagköltségszámítás indítása, stb.

Néhány adat a tárolási kapacitásról:

- ha a rendszer állandó adatait, a kiemelt berendezések (száruk kb. 150 db) éves kenési és ellenőrzési eseményeit, valamint az összes karbantartási munka (kb. 4000/év) éves eseményadatait tároljuk, akkor a helyigény 1,5 MB;
- ha az előbbieken annyit változtatunk, hogy a karbantartási eseményadatokat csak a kiemeltre tároljuk, akkor a tárolási helyigény 1 MB.

Nyilvánvaló, hogy a karbantartási rendszer annál értékesebb, minél hosszabb időszor adatait tartalmazza, tehát a fentieket csak minimális helyigénynek tekinthetjük.

Ezen kívül jelentkezik még a programok kapacitásigénye.

Optimális esetben 10-12 MB kapacitással jól használható a rendszer.

Dr. Nattán István – Lantos István
AGROORG GT

AZ INTEGRÁLT MEZŐGAZDASÁGI INFORMÁCIÓS RENDSZER FEJLESZTÉSÉNEK ÉS EDDIGI TERJESZTÉSÉNEK TAPASZTALATAI AZ AGROORG TÁRSASÁGBAN

1988 végén 4 termelőszövetkezet társulásában, szövetkezetünk gesztorálásával létrehozott AGROORG Számítógéppel Támogatott Mezőgazdasági Termelésirányítási Rendszer fontos szakmai elismerést kapott, elnyerte az ORGTECHNIK–COMPFAIR Nemzetközi kiállítás vásárdíját.

Va jön mivel alapozta meg ezt az eredményt? Mivel tér el ez a szoftver a szokásos hazai kínálattól? Mit nyújt az AGROORG növekvő számú felhasználóinak a termelőszövetkezeteknek és állami gazdaságoknak?

Előadásunkban ezekre a kérdésekre kívánunk választ adni.

Az AGROORG Integrált információs rendszerének koncepcióját a termelőszövetkezetek – így elsősorban a négy alapító termelőszövetkezetünk –, gyakorló szakemberei közösen úgy határozták meg, hogy az átfogja a nagyüzemek teljes tervezését, elszámolását és termelésirányítását.

A rendszer alapjául a gazdaságokban előállított, illetve oda bekerült valamennyi – gazdasági eseményekhez kapcsolódó – bizonylat információtartalmának teljes körű feldolgozása szolgál.

Az ilyen integrált rendszert az jellemzi, hogy

- minden adat csak egyszer kerülhet bevitelre, nincs tehát redundancia (ismétlődés) – a számítógépen tárolt adatbázist használja minden alrendszer,
- az egyes alrendszerek önálló adatbeviteli lehetőséggel és kimenettel is rendelkeznek, de együttes alkalmazásuk esetén egységes rendszert alkotnak a közös adatbázis és számrendszer segítségével,
- a termelésirányítás és elszámolás közösen elfogadott azonos adatokra épül,
- kielégíti a számvitelileg zárt rendszer követelményeit.

A hazai mezőgazdasági számítástechnikai körökben sokan vitatják, hogy lehetséges-e ilyen integrált rendszert kifejleszteni és alkalmazni.

A mi véleményünk szerint – akik ezt a rendszert fejlesztjük, lehetséges az ilyen rendszer kiépítése, de csak megalapozott és következetes szakmai munka, és az eddig megszokottól lényegesen több szempont egyidejű figyelembevétele mellett.

A rendszert felhasználó gazdaságok tapasztalata is azt bizonyítja, hogy az ilyen rendszerre szükség van, ugyanakkor a bevezetési munka a felhasználó szakemberektől az eddigiektől egy kicsit eltérő – az egész gazdálkodási tevékenységet jobban figyelembe vevő gondolkodást igényel. A bevezetési munka ezért talán a megszokotthoz képest valamivel nehezebb, ugyanakkor a működtetése a hagyományos – nem integrált – rendszerekhez képest nagyobb sikerélményt és több szolgáltatást nyújt a felhasználóknak.

Az AGROORG Integrált információs rendszere 10 alrendszerből áll.

Ezek:

- a készletgazdálkodás,
- a fogyóeszköz-gazdálkodás,
- a személyzeti, munkaügy, bérgazdálkodás,
- a pénzügy – főkönyv,
- az utókalkuláció,
- az állóeszköz gazdálkodás,
- a vállalati tervezés,
- a szolgáltató és ipari tevékenységek irányítása,
- a növénytermelés irányítása,
- az állattenyésztés irányítása.

A készletgazdálkodási alrendszer teljes körű készlet és forgalmi nyilvántartást kezel naprakészen. Az anyag és raktáron lévő fogyóeszköz-forgalom mellett nyilvántartja és elszámolja a saját termelésből adódó forgalmat, valamint az állatkészlet alakulását. A készletekkel való gazdálkodást a rendelés-nyilvántartással, a készletszint és elfekvő készletek figyelésével támogatja.

A fogyóeszköz-gazdálkodási alrendszer a készletgazdálkodási alrendszerben nyilvántartott, onnan felhasznált eszközök nyilvántartását végzi a dolgozóknál és munkahelyen egyaránt. Segítségével ez az egyébként nagy munkát igénylő nyilvántartási és gazdálkodási feladat könnyen elvégezhető.

A személyzeti, munkaügyi, bérgazdálkodási alrendszer ezt az összefüggő hármas területet egységesen kezelve a belépéstől kezdődően

- átfogja a dolgozókkal kapcsolatos teljes körű személyzeti és munkaügyi nyilvántartást,
- az alapbizonylattól – tehát a fizikai dolgozóknál a munkalapból – kiindulva elvégzi a teljes bérszámfejtést figyelembe véve a pótlékokat, levonásokat, járandóságokat, adónyilvántartást.

Elkészíti az összes – a területtel kapcsolatos – elemzést és kimutatást is.

A pénzügyi, főkönyvi könyvelési alrendszer

Az alrendszer 2 modulból áll: a pénzügyből és folyószámla-főkönyvi könyvelésből.

A pénzügyi modul a pénzügyi munka teljes területét felöleli, beleértve a számlák kezelését, a számlázást és a banki kapcsolatok automatizálását, a likvidációt és az általános forgalmi adó kezelését is. Ez biztosítja a pénzgazdálkodás naprakészségét.

A folyószámla-főkönyvi könyvelés automatikusan veszi át a pénzügyből és a többi alrendszerekből a főkönyvi feladást, és végzi el a könyvelési munkákat egészen a zárásig.

Az utókalkulációs alrendszer a pénzügy-főkönyvhöz szorosan kapcsolódva, onnan adatokat átvéve és oda vissza juttatva végzi el az utókalkulációt az önelszámoló egységekre is tervezve, a tények egyidejű mérésével.

Az állóeszköz-gazdálkodási alrendszer az állóeszközök teljes körű nyilvántartásán és könyvelési elszámolásán kívül ellátja a rendszerben a segédüzemági szolgáltatás termelésirányításához szükséges gépadatbázis szerepét is.

Vállalati tervezési alrendszer

Az AGROORG integrált rendszerében a tervezés – a vállalati gyakorlatnak megfelelően – több színhelyen a termelésirányításnál és a központban a közgazdasági területen is összehangoltan történik.

Az AGROORG vállalati tervezési alrendszere a termelésirányításnál készülő részletes tervek és a számítógépen tárolt többéves tényadatbázis figyelembevételével és összehangolásával segíti a sok variációs tervezést oly módon, hogy annak munkaigénye a megszokottnak töredékére csökken.

Az AGROORG Integrált rendszerében a *termelésirányítás* jellemzője minden területen a

- tényadatbázisra támaszkodó technológiai műveleti tervezés,
- a technológia naprakész követése és mérése, valamint folyamatos kiértékelése. Vonatkozik ez az alaptevékenységre ugyanúgy, mint az ipari tevékenységre is.

Ezen kívül a

Szolgáltatások irányítási alrendszere

a gépek munkaműveletenkénti teljesítményével és költségével, a gépdiagnosztikai méréssel és a tényleges felhasználásokkal, a javításokkal és a selejtezés kérdésével kiemelten foglalkozik.

Ugyanígy különleges jelentőségének megfelelően segíti a

Növénytermesztés irányítási alrendszere a táblatorzskönyv automatizált előállítását, valamint a tápanyagigények vizsgálatát és számítását.

Az *állattenyésztés* irányításánál az AGROORG rendszere biztosítja az állategészségügy és az optimális költségtakarékos takarmánygazdálkodás kiemelt támogatását.

A termelésirányítás alrendszerei még kidolgozás alatt állnak. Bevezetésük 1989 második félévétől lehetséges.

Az AGROORG Integrált információs rendszerét ma már sok nagyüzemben eredményesen alkalmazzák IBM PC AT/XT számítógépeken és hálózatokon.

A felhasználókat az előszervezéstől az információs rendszer átadásán és a szabályozóváltozások naprakész követésén keresztül a számítógép beszerzéséig, anyag és szervizellátásáig az AGROORG szakemberei kiszolgálják.

Az alapító és felhasználó termelőszövetkezetekben és állami gazdaságokban folyó információs szervezési munkára az ország nagyon sok gazdasága érdeklődéssel figyel. Gazdaságainkat rendszeresen keresik fel a különböző mezőgazdasági nagyüzemek vezetői tapasztalatcserére.

Négy alapító termelőszövetkezet kezdeményezésével és támogatásával létrehozott AGROORG rendszert ma már 15 termelőszövetkezet és állami gazdaság alkalmazza sikerrel.

I-8

Vida Csaba

Pollack Mihály Műszaki Főiskola, Pécs

KAKTUSZ PROGRAMRENDSZER A GAZDÁLKODÁSI ÉS A BERUHÁZÁS-IRÁNYÍTÁSI TEVÉKENYSÉG MIKROSZÁMÍTÓGÉPES TÁMOGATÁSÁRA

AKAKTUSZ programrendszer lényegét tekintve a gazdálkodási, irányítási feladatokat segítő, a környezeti feltételekhez rugalmasan alakítható rendszer. Bemutatására működő referenciái alapján kerül sor.

1. A PROGRAMRENDSZER RENDELTETÉSE

A programrendszer a vállalatgazdálkodást – ezen belül a beruházási, fenntartási tevékenységet, az éves és középtávú tervezést, az operatív irányítást – a következő főbb területeken támogatja:

- a vállalat pénzalapjának forrásonkénti kezelése;
- a működési kiadásoknak a tervezése, nyomon követése;
- a fejlesztési kiadások tervcsoportonkénti elkülönítése, tervezése, ellenőrzése;
- költségek kezelése beruházási fázisonként, anyagi-műszaki bontás szerint;
- szerződések, számlák nyilvántartása, a határidő tervezése és figyelése;
- a természetes erőforrások – naturáliák – teljes körű nyilvántartása;
- statisztikai beszámolók elkészítése.

2. A RENDSZER FELÉPÍTÉSE

A KAKTUSZ programrendszer részfeladatokra önmagukban is használható két önálló programmodulból áll.

E modulok, névszerint KAKTUSZ1, KAKTUSZ2 – főbb szolgáltatásait tekintve –, az információ előállításának, bontási, nyilvántartási mélységének és a munkamegosztás igényeinek, lehetőségeinek megfelelően tagozódnak.

I. MODUL

Azonosítója:	KAKTUSZ1
Rendeltetése:	Az éves, közép és hosszú távú tervezés, elemzés támogatása.

A vállalatvezetés, a vállalatirányítás közép és felső szintjének információigényét tárolja illetve állítja elő.

A KAKTUSZ1 lényegét tekintve pénzügyi nyilvántartási rendszer, amellyel teljes mértékben, sőt számlaösszefüggésükben képezhető le a vállalat számlarendje. A számlarend – a tényleges tervezési, irányítási, ellenőrzési folyamat résztvékenységei szerint – igen közérthető, egyszerűen kezelhető, de azért rendkívül „sokatmondó”, szemléletes táblázatokra, úgynevezett munkalapokra rendezhető. A modul beépített eljárásai segítségével tetszés szerinti számban hozhatók létre a rovati tételek és ezek számlaösszefüggései. A számlaösszefüggésekben a négy alapművelet konsztra és bármely elemcsoportra kiterjeszhető.

Egy-egy táblázat – munkalap – a nyilvántartás teljes időhorizontján, évszlopokra bontva tárja fel a képernyőn a tevékenységre jellemző költségvetési tételeket, a különböző irányú tevékenységek ellenőrzését és ezek összehangolt tervezését támogató rovati tételeket.

A KAKTUSZ1 programcsomag jellemző vonása, hogy a képernyőn megjelenő táblázatok – azon túl, hogy teljes körű információt szolgáltatnak az aktuális pénzügyi helyzetről, a terv és tényállapotok viszonyáról – a felhasználó által közvetlenül alakíthatók, módosíthatók, így a döntés credménye azonnal kiértékelhető. Lásd az 1. ábrát!

II. MODUL

Azonosítója:
Rendeltetése:

KAKTUSZ2
Szerződés- és számlanyilvántartás,
költség- és határidőtervezés,
költség- és határidő-ellenőrzés,
naturáliák kezelése.

Aktuális megnevezés

Ö S S Z E S I T Ó L A P

Ö S S Z E S beruházás költségelirányzata anyagi, műszaki bontásban (eFt-ban)

Időhorizont	1987	1988	1989	1990	1991	Összesen
É p í t é s	113714	96549	158536	4019	4020	376638
Gépberuházás	83	2300	11727	210	213	14533
-belföldi (Ft)	83	2300	11713	196	198	14490
-szoc.imp.(Ft)						
-tőkés imp.(Ft)			14	14	15	43
-tőkés imp.(\$)						
E g y é b	4301	2393	1306			8000
-tervezés	4108	2043	1156			7307
-keretátadás						
-egyéb	193	350	150			693
ÖSSZESEN	118098	101242	171569	4229	4233	399371
Tartalék						
BERUHÁZÁSI K.	118098	101242	171569	4229	4233	399371
Forgóeszköz			320			320
FEJLESZTÉSI K.	118098	121490	171889	4229	4233	419939
Egyéb nem akt.						
Forgalmi adó		20248				20248
Fedezetiigény	118098	121490	171889	4229	4233	419939

1. ábra

Az I. modul információinak előállítását naprakészen vezetett szerződés- és kifizetés-nyilvántartással – beruházások esetében tervcsoport – létesítmény – tevékenység (szerkezeti rendszer, szerkezetelem) mélységben, egyéb gazdálkodási feladatok esetében tevékenység jelleg szerinti elkülönítéssel – és ezen adatok tetszés szerinti összegzésével támogatja.

Szabadon tervezhető menürendszere, többszintes könyvtárai, relációs adatbázis-kezelője lehetővé teszi mind a szervezeti tagozódás, mind a működési rendszer, mind az objektumszemlélet egyidejű érvényesülését, harmonikus összefüggését.

A modul választóképernyői a működési rendszer leképezésére tervezettek, lényegében folyamatszempléteket tükröznek. Folyamatoként – azaz a képernyőn megjelenő soronként – tetszés szerinti összefüggések hozhatók létre a könyvtárakban elkülönített rendszerelemek között. Így kijelölhető a résztvékenységek köre éppúgy, mint felelősök köre, vagy a számlatükör egy-egy folyamatban igénybe vehető szelete.

A modul használatát a mintegy harmincöt képző belső eljárásai, a képzők feliratainak, méreteinek és elhelyezkedésének szabad tervezése teszi kényelmessé, biztonságossá.

A KAKTUSZ2 programmodul működő referenciái – nem részletezve a felhasználói sajátosságokat, eltéréseket – a beruházási, fenntartási feladatkörben általánosan megoldják az előkészítés, a megvalósítás, a befejezés nyilvántartási és információszolgáltatási feladatait.

Kezelik

- az engedélyokiratok költség-előirányzatának, forrásainak, naturáliáinak adatait,
- a terület megszerzésével kapcsolatos adatokat,
- a pénzüntézeteket érintő okmányokat, bizonylatokat,
- a hatósági engedélyeket,
- a saját, illetve idegen vállalkozásokban megvalósuló tervezési, kivitelezési, állóeszköz-beszerzési adatokat, az üzemgazdasági beruházások adatait,
- a műszaki átadások, az üzembe helyezések, az aktiválások adatait,

- a vállalat- és ágazatstatisztika elkészítéséhez szükséges adatokat,
- a tevékenységi körben résztvevő szervezeteket, szervezeti egységeket, partnereket, felelősöket,
- a generál- és alvállalkozási szerződéseket,
- a szerződés műszaki tartalmának – egészen munkafolyamat szintre bontható – megnevezéseit,
- a szerződésteljesítések fontosabb állomásait, szakaszait, ütemeit,
- a teljesítmények elszámolásának jellegét, ezek szerződés szerinti összegeit könyvelési rovatonként,
- a számlaműveletekkel kapcsolatos fontosabb időpontokat (érkezés, indítás, esedékesség, terhelés),
- a szerződött és a kifizetett költségek rovatösszefüggéseit megjelenítve kezeli a számlaadatokat,
- nyilvántartja a naturáliák terv- és tényadatait.

A bemeneti adatok alapján az információ tetszés szerinti kiválogatása, sűrítése, rendezése oldható meg.

A modul az információ előállításánál során többszintes, a felhasználó által szabályozott halmazműveleteket old meg. Ennek eredményét táblázatokba, úgynevezett információs mátrixba sűríti, amelynek oszlopai – a mezők – között mezőműveletek, a mezőkre vonatkozó adtműveletek a felhasználó által előre meghatározhatók. Az adtműveletek között határidőkikötések, számlaösszefüggések, folyamat szerinti megkülönböztetések, konstanssá befolyásolt műveletek sorolhatók fel. A mezőműveletek előírásával viszonyszámok, statisztikai jellemzők, normatívaként használható adat-sorok képezhetők.

3. A MODULOK RENDSZERKAPCSOLATA

Az adatátvitel alkalmazásával a KAKTUSZ1 a szerződés- és számlaadatokat továbbá a kapcsolódó naturáliákat munkalapokra sűrítve illeszti a tervező, elemző tevékenységet támogató adat- és információrendszerbe! A felhasználó, mint egy izgalmas képeskönyvet, úgy lapozhatja, tekintheti át a munkalapokon munkájának eredményeit, feladatait.

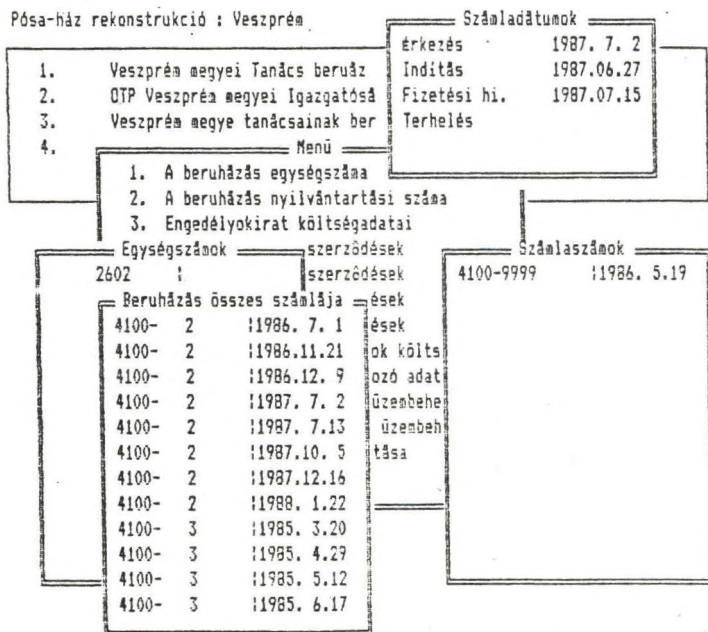
4. REFERENCIAHELYEK

Veszprém megyei Beruházási Vállalat

Magyar Államvasutak Igazgatósága Budapest

Győri Hőszolgáltató Vállalat

Pósa-ház rekonstrukció : Veszprém



Aktuális szerződés : 4100- 3 1985. 4.17; Ad-0063(85/11)

2. ábra

1-9

Biermann Margit
Almásfüzitői Timföldgyár

KOMPLEX HUMÁN INFORMÁCIÓS RENDSZER LÉTREHOZÁSA

A vállalati humán tevékenység egyik fontos eleme a naprakész, minden érintett területre kiterjedő komplex információs rendszer. A közelmúltban megjelent IBM PC és vele kompatibilis számítógépek a kisebb vállalatok számára is lehetővé teszik a számítástechnika alkalmazását.

Előadásomban egy olyan komplex számítógépes humán információs rendszert ismertetek, amit a vállalatok humán tevékenységgel foglalkozó szervezetei munkájuk során célszerűen tudnak alkalmazni. Az információs bázis egyrészt tartalmazza azokat az adatokat, amik a különféle külső adatszolgáltatásokhoz szükségesek, másrészt pedig azokat, amik ezen felül elősegítik a vállalati humán tevékenység hatékony irányítását és megvalósítását.

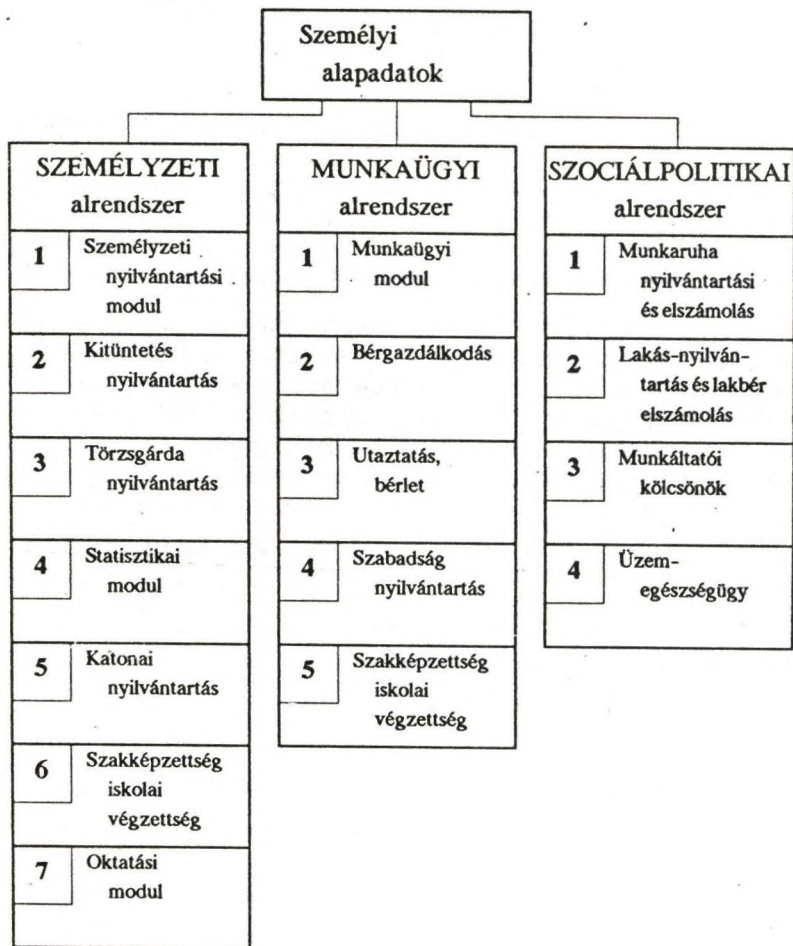
A javasolt rendszer a fő tevékenységi köröknek megfelelően három alrendszerből áll:

- személyzeti információs alrendszer,
- munkaügyi információs alrendszer,
- szociálpolitikai információs alrendszer.

Az egyes alrendszerek kidolgozásánál alapvető követelmény, hogy

- a könnyű kezelhetőség érdekében menürendszerben működjenek,
- felépítésük moduláris legyen, új modult bármikor lehessen a rendszerhez kapcsolni,
- az alrendszerek önállóan működtethetők legyenek,
- a rendszer illeszkedjen a vállalati sajátosságokhoz,
- az adatállományok kialakítása olyan legyen, hogy az önálló működés mellett továbbfejlesztési lehetőségként az alrendszerekből hálózatban működtetett integrált számítógépes rendszer kialakítása váljon lehetővé.

A rendszer elvi felépítését az 1. ábra mutatja be.



1. ábra

Az egyes alrendszerek a dolgozók személyi adatait tartalmazó közös adatbázisra támaszkodnak, így biztosítható, hogy mindegyik alrendszer ugyanazon dolgozói állomány adatait tartalmazza. Úgy gondolom, hogy rajtuk kívül több olyan vállalat is létezik, aki nem tudja a szükséges gépeket egyszerre beszerezni, ezért a hálózatban történő működtetést csak távlati célként fogalmazzuk meg.

A következőkben az egyes alrendszerek főbb jellemzőit ismertetem:

1. Személyzeti információs alrendszer

Az alrendszer hét modulból áll, amelyek felölelik a személyzeti információs munka teljes területét.

1.1. Személyzeti nyilvántartási modul

A dolgozók speciális személyzeti információit tartalmazza (pl. minősítésre kötelezettek, fegyelmik, stb.).

1.2. Kitüntetés nyilvántartási modul

A dolgozók kitüntetéseiire vonatkozó adatokat tartalmazza (pl. kitüntetés fajtája, adományozás éve, stb.).

1.3. Törzsgárda nyilvántartási modul

A modul a különböző törzsgárda fokozatot elért dolgozók információit tartalmazza (pl. törzsgárda fokozat, év, stb.).

1.4. Statisztikai modul

A modul a személyzeti tevékenységhez kapcsolódó statisztikai igényeket elégíti ki (pl. kimutatás vezető beosztású dolgozókról stb.).

1.5. Katonai nyilvántartási modul

A modul a vállalati létszám katonaköteles dolgozóinak kötelezően előírt adatait tartalmazza. A modul kidolgozásakor be kell tartani a katonai adatok nyilvántartásával és feldolgozásával kapcsolatos előírásokat.

1.6. Szakképzettség és iskolai végzettség modul

A modul a vállalati dolgozók szakképzettségének és iskolai végzettségének nyilvántartására szolgál. Az adatokat felhasználják mind a személyzeti, mind pedig a munkaügyi területen.

1.7. Oktatási modul

A vállalat külső és belső oktatási, továbbképzési tevékenységével kapcsolatos információkat tartalmazza. Az ösztöndíjasok, továbbtanulók, pályakezdekők, ipari tanulók adatain kívül tartalmazza a különféle oktatási intézményekkel, a tanulmányi szerződésekkel, valamint az oktatással összefüggő kiküldetésekkel kapcsolatos információkat.

2. Munkaügyi információs alrendszer

Az alrendszer öt modulból áll, amelyek tartalmazzák a munkaügyi és a bér-gazdálkodás információit.

2.1. Munkaügyi adatok nyilvántartási modul

A modul a dolgozók munkaviszonyával kapcsolatos adatokat tartalmazza (pl. folyamatos munkaviszony, FEOR-szám, kategória stb.).

2.2. Bérgazdálkodási modul

A modul kidolgozása két lépcsőben történik, mivel bérelszámolási rendszerünk jelenleg a tatabányai SZÜV-nél működik. Először a SZÜV-ös adatok forgalom szintű nyilvántartását tervezzük, egyénenként bérszerkezet szerinti tagozódásban.

Ezt követi a bérelszámolási rendszernek a vállalathoz történő telepítése. Ez tartalmazni fog egy számítógépes munkaidő nyilvántartási, egy bérfeladási és egy bérelszámolási alrendszert. Ennek részletes kidolgozása ebben az évben fog megkezdődni.

2.3. Utaztatási, bérlet nyilvántartási modul

A modul a dolgozók utaztatásával kapcsolatos nyilvántartásokat és elszámolásokat tartalmazza. Egyes adatait a Szociálpolitikai osztály is felhasználja a bérletigénylések elkészítésénél.

2.4. Szabadság nyilvántartási modul

A modul a dolgozók különféle jogcímen járó szabadság járandóságát és a szabadságok kivételét tartja nyilván.

2.5. Szakképzettség és iskolai végzettség modul

A modul a vállalati dolgozók szakképzettségének és iskolai végzettségének nyilvántartására szolgál. Az adatokat felhasználják mind a személyzeti, mind pedig a munkaügyi területen.

3. Szociálpolitikai Információs alrendszer

Az alrendszer a vállalati sajátosságokat figyelembe véve (vállalati lakótelep, üzemorvosi szolgálat) négy modulból áll.

3.1. Munkaruha nyilvántartási és elszámolási modul

Biztosítja a munkaruha és a védőruha nyilvántartásával és elszámolásával kapcsolatos feladatok számítógéppel történő elvégzését.

3.2. Lakásnyilvántartási és lakbérélszámolási modul

Tartalmazza a vállalati bérlakások és a bériők adatait, ezekről különféle ki-gyűjtéseket végez. (pl. lakónévjegyzék, lakásigénylők adatai, üres ill. csere-lakások adatai, stb.).

A lakás adatai alapján elkészíti a lakbérélszámolást.

3.3. Munkáltatói kölcsönök nyilvántartási modul

A munkáltató által folyósított lakásépítési kölcsönök és az igényelt kölcsönök nyilvántartását végzi. A modul kialakításakor figyelembe kell venni az érvényes jogszabályokat.

3.4. Üzem-egészségügyi nyilvántartási modul

Tartalmazza a dolgozók időszakos orvosi vizsgálatára vonatkozó adatokat, a munkaköri alkalmasságok, a foglalkozási megbetegedések és az üzemi balesetek adatait.

A rendszer kidolgozásánál a vállalat jelenlegi reális lehetőségeit vettük figyelembe. A rendszer a későbbiekben bővíthető egy „Politikai és társadalmi szervezetek információs alrendszerrel”, ami a párt, a szakszervezet és a KISZ tagnyilvántartását végzi.

Az egyes alrendszerek kidolgozása 1987-től folyamatosan tart, és várhatóan 1991-ben fejeződik be.

I-10

Kátai Szabolcs
SZÁMALK

Törő György
VIDEOTON

A MAS-MCS NAGYSZÁMÍTÓGÉPES TERMELÉSIRÁNYÍTÁSI PROGRAMCSOMAG ÉS HAZAI NAGYVÁLLALATI ALKALMAZÁSA

A termelésirányítás számítógépes támogatására hazánkban már hosszabb ideje folynak kísérletek. Habár ezekből a kísérletekből számos hasznos tapasztalat és sok pozitív részeredmény született, mégsem eredményeztek azonban egyetlen olyan software terméket sem, amely a kapcsolódó adatfeldolgozási feladatokra általánosan alkalmazható megoldást adna.

Ezt a hiányt pótolja most az angol Hoskyns cégtől vásárolt MAS-MCS programcsomag, amely nagyszámítógépes környezetben a legnagyobb vállalatok számára nyújt majd korszerű on-line szolgáltatásokat.

A rendszer kipróbálását eddig két vállalat, a Videoton Televíziógyára és a BHG, valamint a SZÁMALK kezdte meg. A mintegy másfél éves kísérleti időszak során bebizonyosodott, hogy ez a programcsomag hazai környezetben is jól használható, és hatékony segítséget tud nyújtani a vállalati termelésirányítási feladatok megoldásához.

A MAS-MCS PROGRAMCSOMAG FŐBB JELLEMZŐI

A MAS-MCS programcsomagot az angol Hoskyns cég dolgozta ki, közel 20 éves folyamatos fejlesztés eredményeként. A fejlesztés fő célkitűzése az volt, hogy olyan számítógépi software terméket állítsanak elő, amely a termelési folyamatok adott mérvű hasonlósága alapján az eltérő jellemzőkkel bíró vállalatoknál egyaránt rugalmasan alkalmazható, és ugyanakkor jó részt független a hardware-software lehetőségektől.

A SZÁMALK szervezésében 1987 tavaszán beszerzett programcsomag a termelési folyamatok minden fontosabb elemét felöleli. Lehetőségét ad a

termékek (anyagok, félkész- és késztermékek) adatainak és darabjegyzékének bevitelére, valamint a technológiai műveletek és műveleti utak, illetve a gyártókapacitások állandó és változó adatainak folyamatos nyilvántartására. A termelési feladatok (megrendelések) adatai szintén folyamatosan adhatók meg, és ennek alapján a programok automatikusan előállítják a belső munkamegrendeléseket, megállapítják a várható anyagszükségletet, generálják a szükséges beszerzési megrendeléseket, vizsgálják a kapacitások terhelését, jelzik a várható anyagihiányokat és számos egyéb fontos információt nyújtanak.

A programcsomag IBM vagy hasonló típusú nagyszámítógépen, adatbázis-kezelő-rendszer és tranzakciós (TAF) monitor felhasználásával, közvetlenül a munkahelyekre kihelyezett terminálok segítségével, on-line üzemmódban működik. A rendszer több különböző típusú számítógép, operációs rendszer, adatbáziskezelő rendszer és tranzakciós monitor alatt is használható; ilyenkor ezek minden adott „együttesére” egy külön software bázist, ún. platformot kell generálni, és így lehet lehetőséget teremteni a programcsomag alkalmazására.

Működési elvét tekintve a MAS-MCS az úgynevezett zárt hurkú termelési rendszerek csoportjába tartozik, amely a termékek és termékcsaládfák, a termelési erőforrások (anyagok, alkatrészek, kapacitások, gyártóeszközök, technológiai műveletek), illetőleg a mindenkori termelési feladatok naprakész adatainak integrált kezelésével a gyártástervezés és -irányítás feladatainak egymással összefüggő, interaktív követésére és hosszabb-rövidebb távú rugalmas módosítására nyújt lehetőséget. A rendszer nagy előnye, hogy nem akar ráerőltetni a felhasználóra semmilyen sajátos filozófiát vagy módszert, hanem a szükséges összefüggések és következmények bemutatásával a felhasználóra bízva a termelés folyamatos szervezésével kapcsolatos döntések meghozatalát.

A MAS-MCS rendszer moduljait a Hoskyns cég úgy alakította ki, hogy azok hozzákapcsolhatók legyenek a számítógéppel támogatott műszaki tervezőrendszerekhez (CAD), valamint a számítógépes technológiai rendszerekhez (CAM), és így egy integrált számítógépes gyártási rendszer (CIM) valósítható meg.

A PROGRAMCSOMAG MODULJAI

A MAS-MCS programcsomag a következő modulokból tevődik össze:

- műszaki és technológiai törzsadatok,
- készletgazdálkodás,
- termelés-tervezés,
- műhelyszintű gyártásirányítás,
- műszaki változtatások,
- stratégiai architektúra modul.

A modulok egymással szoros kapcsolatban állnak, és (más programcsomagoktól eltérően) önállóan csak korlátozottan használhatók.

A *műszaki törzsadatok modul* elsődlegesen az anyagféleségek és a késztermékek állandó vagy ritkán változó adatait, (az ún. törzsadatokat), valamint a termék-családfák (darabjegyzékek) adatait tartalmazza. Itt található továbbá a kapcsolódó kódtáblázatok, illetve az anyaggazdálkodással kapcsolatos alapadatok is. Egy-egy raktári cikkre (ami lehet alapanyag, félkésztermék, alkatrész vagy késztermék is), a rendszerben hét különböző képernyőn adhatók meg az adatok.

A modul másik része az egyes termelési erőforrásokra vonatkozó törzsadatokat, vagyis a *technológiai törzsadatokat* tartalmazza. Itt lehet megadni a homogén kapacitások, a technológiai műveletek és a műveleti utak, illetve a gyártóeszközök adatait, valamint ezek egymáshoz rendelését is. A rendszer egyébként képes az alternatív technológiai műveletek kezelésére is.

A *készletgazdálkodás modul*, mint a rendszer legnagyobb modulja, igen sok fontos funkciót lát el. A készletmozgások adataira alapozóva először is folyamatosan vezeti a tényleges raktári készleteket, azonkívül a rendelések alapján anyagszükséglet-számítást végez, emellett generálja az egyes anyagféleségekre feladandó beszerzési megrendeléseket is. Így a várható beérkezések és a várható felhasználások rendelésenkénti bontású nyilvántartásával anyagszükséglet-tervezési és -ellenőrzési, illetőleg gazdálkodási elemzésekre (pl. ABC-elemzés, leltározás) is igénybe vehető. A modul ezen kívül számos készletellenőrzési lehetőséget is tartalmaz, amelyek lekérdézzel és/vagy táblázatos módon adnak információt, pl. anyaghiány ellenőrzés, anyagprognózis, stb. formájában.

A *termelés-tervezés modul* a vállalati szintű éves tervezés adatait és algoritmusait tartalmazza. Erre a célra a rendszer egy külön szimulációs adatbázist tart fenn, (amelynek adatait a többi modulból veszi át), és ennek segítségével lehet elemezni az egyes tervvariánsok kihatásait („mi lenne, ha...?”) a termelési erőforrásokra. Itt lehet rögzíteni az egyes profilokból előrebecsült termelési volument, valamint a már ismert megrendeléseket is, amelyek alapján a rendszer, a betáplált műszaki, technológiai összefüggések alapján meghatározza a szükséges erőforrások mennyiségét, a várható anyaghelyzetet, a késztermék-kibocsátás időbeli alakulását stb. A tervvariánsok elemzése során a becsült termelési feladatok, valamint a rendelkezésre álló erőforrások akár év közben is rugalmasan módosíthatók. A végleges tervvariáns kialakítását követően a számítások eredményei a többi modulba visszamásolhatók, és a továbbiakban ezeket a rendszer már figyelembe veszi.

A *műhelyszintű gyártásirányítás modul* a tényleges munkamegrendelések ütemezését és nyomon követését végzi. A műszaki és a technológiai törzsadatokat alapul véve, a finom-programozás szintjén ütemezi a munkarendelések egyes műveleteit, és ennek alapján mutatja ki a termelési kapacitások aktuális napi terhelését, a rendelések mindenkori készletállapotát, a befejezetlen termelési állományösszetételét, stb. Jellemzően ez a modul nyújtja a legnagyobb segítséget a termelés napi operatív szervezéséhez.

A *műszaki változtatások modul* a termékek tervezett műszaki fejlesztésének támogatására és nyomon követésére szolgál. Az egyes fejlesztési projekteket a munkarendelésekhez hasonló módon kezelhetjük, ami egyrészt lehetőséget ad azok teljes körű, folyamatos áttekintésére, ugyanakkor a rendszerben nyilvántartott adatok és összefüggések alapján a darabjegyzékek magasabb szintjén kijelölt fejlesztéseknek az alsóbb szintekre kiható következményei is nyilvánvalóvá válnak. Ezen túlmenően a rendszer a tervezett műszaki változtatásoknak a meglévő rendelésekre gyakorolt hatását is vizsgálja.

A *stratégiai architektúra modul* egyrészt a rendszer hordozhatóságát biztosítja, ami lehetővé teszi, hogy a hardware és software eszközöket az alkalmazási programok módosítása nélkül egy másikra lecserélhessük. Másrészt ez a modul tartalmazza a rendszertől független paramétereket, és a

gyakrabban használt software-segédesszközöket is. Fontos funkciója még a rendszer felhasználóira vonatkozó adatok tárolása és ennek ismeretében a hozzáférések ellenőrzése. Főbb részeit a vezérlő software és a vezérlő adatbázis, az adatbázis-hozzáférési modul, a batch jobok bevitelét és besorolását végző segédrendszer, valamint a képernyő-generálási rendszer alkotják. Itt található továbbá a különböző dátumok kezelését végző programok is.

A MAS-MCS ALKALMAZHATÓSÁGA

A programcsomag moduljainak felépítését és működési módját a fejlesztők úgy alakították ki, hogy azok egymástól jelentősen eltérő vállalati viszonyok között is alkalmazhatók legyenek. Így pl. a vállalati saját kódrendszerek vagy a technológiai paraméterek alkalmazása, valamint a vállalatnál kialakult termelésirányítási gyakorlat jórészt a MAS-MCS programcsomag bevezetését követően is folytatható.

A rendszer elsősorban azoknál a vállalatoknál alkalmazható hatékonyan, ahol a termelés folyamatát az alábbiak jellemzik:

- a termékek felépítése (darabjegyzéke) eléggé bonyolult;
- egy időben sok vevő- és munkarendelést kell ütemezni;
- a gyártási technológia összetett;
- a termelési erőforrások felhasználásának (napi, heti, havi, stb.) szervezése nehezen áttekinthető feladatot jelent.

A Hoskyns cégtől kapott információk szerint a rendszer alkalmazása egy vállalatnál már akkor is célszerű, ha a fenti körülmények közül akár csak egy is jelen van.

A rendszer alkalmazhatóságát a Stratégiai Architektúra modul segítségével megvalósított portabilitás is nagymértékben megnöveli. A rendszer hardware és software eszközei így akár a rendszer bevezetését követően is módosíthatók, anélkül, hogy ehhez az alkalmazási programokon változásokat kellene eszközölni.

Itt kell megemlíteni, hogy a programcsomag alkalmazása felhasználói oldalról a technológiai törzsadatok (darabjegyzék, műveleti adatok, stb.)

meglétét mindenképpen feltételezi. Ez azt is jelenti, hogy a programcsomag nem, vagy csak igen nagy nehézségek árán, és körülményesen alkalmazható minden olyan esetben, ahol ezek nem állnak előre rendelkezésre, (pl. a kísérleti fejlesztést folytató vállalatoknál).

A PROGRAMRENDSZER SOFTWARE ESZKÖZEI

A MAS-MCS működtetése a Hoskyns által szállított eredeti változatban az alábbi software eszközöket feltételezi:

- DOS/VSE operációs rendszer,
- CICS/VS tranzakciókezelő rendszer,
- DL/I adatbáziskezelő rendszer,
- COBOL/VS és ASSEMBLER fordítóprogram.

Ezek megléte esetén a MAS-MCS azonnal installálható és használható. Más eszközök mellett a rendszer csak megfelelő átalakítással, (egy új platform kialakításával) használható.

Új platform kialakítása a következő eszközökkel lehetséges:

- a VSE/SP vagy az OS operációs rendszer változatai,
- CICS/VS, KAMA/VS, SHADOW II vagy GUTS tranzakciókezelő rendszer,
- DL/I, IMS, vagy IDMS adatbázis-kezelő rendszer.

Azon felhasználók számára, akik tranzakciókezelő rendszerrel vagy adatbázis-kezelő rendszerrel még nem rendelkeznek, ezek közül a KAMA/VS és az IDMS rendszer ajánlható.

Megemlítjük még, hogy programcsomag alkalmazása, amennyiben az ténylegesen a munkahelyekről történik, viszonylag nagyszámú terminált igényel. Terminálként azonban IBM PC-kompatibilis személyi számítógépek is alkalmazhatók, ami lehetővé teszi a meglévő PC-k kettős kihasználását, (mivel a kieső időkben a PC-k eredeti rendeltetésüknek megfelelően használhatók).

AZ ELSŐ FELHASZNÁLÓKNÁL SZERZETT TAPASZTALATOK

A rendszer használatát eddig két vállalat, a Videoton Televíziógyára és a BHG kezdte meg. A mintegy másfél éves kísérleti időszak mindkét helyen egyaránt kedvező eredményeket hozott, amit részben a két vállalat jelentős anyagi és munkabefektetése, a korábbi számítástechnikai tevékenység eredményei, (főleg az érintett adatok gépi adathordozón történő átvételének lehetősége), illetve a Hoskyns cég állandóan a helyszínen tartózkodó munkatársainak segítségével tettek lehetővé.

A kísérletek eredményeként úgy becsülhető, hogy a programcsomag alkalmazásával egy adott vállalatnál lehetővé válik, hogy a kiadott gyártási program megvalósítási aránya mintegy 4-8 %-kal növekedjen, és ezzel egy időben a raktári készletek értéke pedig mintegy 20-50 %-kal csökkenjen. Ennek következtében jelentős mértékben javul majd a gyártás ütemessége és csökken a rendelések gyártási átfutási ideje, aminek pénzügyi kihatásai várhatóan messze meghaladják majd a rendszer bevezetésével járó kiadásokat.

A VIDEOTON EREDMÉNYEINEK ÖSSZEFOGLALÁSA

A VIDEOTON Elektronikai Vállalatnál megindult fejlesztéssel a programcsomag kipróbálása és bevezetése a hazai elektronikai ipar egyik legnagyobb vállalatánál kezdődött meg. Maga a vállalat, ideértve valamennyi leány-, vegyes- stb. tagvállalatát is, kb. 20.000 főt foglalkoztat, és évi mintegy 20 milliárd Ft árbevételt teljesít. A vállalatnál a számítógép-alkalmazás már 25 éves múltra tekint vissza, amelynek főbb állomásait az alkalmazott gépek, illetve az információrendszer-fejlesztés szempontjából a következők adják:

1963:	HOLLERITH	lyukkártyás adatfeldolgozás;
1968:	Bull GE 115	számítógépi adatfeldolgozás és az információrendszer-fejlesztés kezdete;
1971:	ICL S 4/50	batch feldolgozások kifejlesztése;
1978:	VIDEOPLEX-3, VT70	adatrögzítés bevezetése a felhasználókhöz kihelyezett terminálokon, mágneses adathordozókra;

- 1978: decentralizált adatbázis-kezelési technikán alapuló kisgépes rendszerek kifejlesztése;
- 1981: komplett vállalati egységes, de funkcionálisan osztott adatbázis-technikán alapuló on-line termelésirányítási rendszerek fejlesztése; a vállalati belső számítógépes hálózat létrehozása;
- 1987: MAS-MCS alkalmazás kezdete.

A PROGRAMCSOMAG BEVEZETÉSÉNEK SZERVEZÉSE

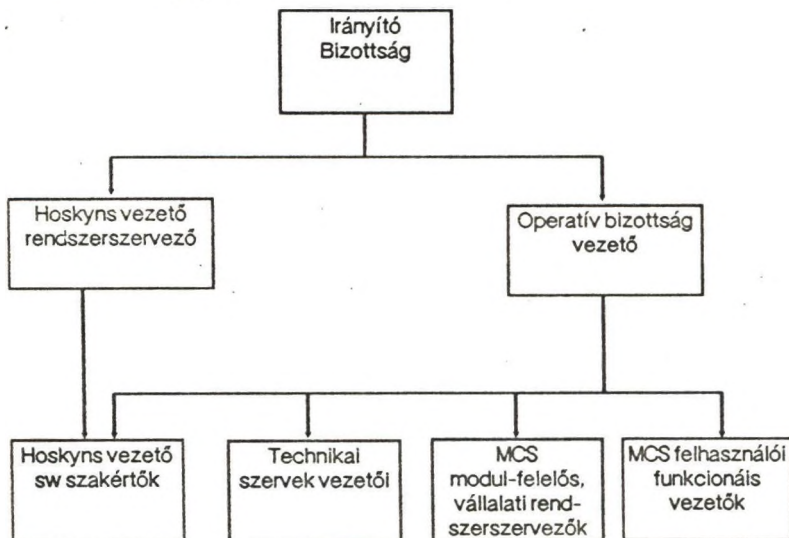
A programcsomag bevezetése kapcsán a vállalat az alábbi tevékenységeket végezte el:

- a projekt szervezetének létrehozása,
- a software-környezet kialakítása,
- a MAS-MCS telepítése, majd honosítása, (képernyők, tablók, rendszer-üzenetek),
- az érintett vezetők és dolgozók képzése, oktatása,
- részletes helyzETFelmérés, funkcionális elemzés,
- az MCS-modell kialakítása,
- a programcsomag moduljainak testre szabása.

AZ MCS-PROJECT SZERVEZETE

A VIDEOTON azt a stratégiát választotta, hogy a bevezetést nem az egész állalatra egyszerre, hanem kezdetben csak az egyik gyárra vonatkozóan (Televízió Gyár) végzi el. Ezt a feladatot elsősorban a Hoskyns cég szakmai irányítása mellett, és egy külön projektszervezettel láttuk célszerűnek megoldani.

A kialakított szervezet sémája a következő volt:



Az egyes egységek jogköre az alábbiakra terjedt ki:

Irányító Bizottság:

- értékeli a projekt előrehaladását,
- dönt a fontosabb módosítási igényekről,
- módosítja a a projekt munkatervét,
- előterjesztést hagy jóvá a szükséges pénzügyi feltételek biztosítására,
- előterjesztést hagy jóvá a gyárat érintő szervezeti és egyéb módosításokra,
- stb.

A bizottságot a funkcionális területek első számú vezetői alkotják, vezetését pedig a gyár igazgatóhelyettese és a Szervezési Főosztály vezetője közösen látja el.

Operatív Bizottság:

- az Irányító Bizottság döntéseinek végrehajtása vagy végrehajtatása,
- előterjesztések elkészítése,
- a modulok vállalati modelljei kialakításának koordinálása,
- az operatív feladatok irányítása.

A bizottságban az egyes szakmai teamek vezetői vesznek részt, vezetője a Számítógép-alkalmazás Szervezési Osztály vezetője.

Hoskyns vezető rendszerszervező:

- folyamatosan irányítja és szakmailag felügyeli a rendszer alkalmazásba vételét, a modellek kialakítását, az oktatást.

OKTATÁS, KÉPZÉS

Egy új számítógépes termelésirányítási rendszer bevezetésekor kiemelt szerepe van az oktatásnak és képzésnek. Tekintettel arra, hogy az MCS egyben egy vezetési információs rendszer is, a vezetők és a munkatársak hozzáállása meghatározó szerepet játszik az alkalmazásba vétel sikerében, aminek kialakításáról megfelelő oktatási programmal kell gondoskodni.

A modul funkcióinak megfelelő felhasználói szervezetek munkatársai először képzésben részesülnek, majd közös műhelymunkában vesznek részt. A képzés a következő témákat öleli fel:

- általános termelésirányítási filozófiák,
- általános MAS-MCS-ismeretek,
- az adott modul részletes, mezőszintű értelmezése,
- modell kialakítás, terminálgyakorlat,
- módosítási igények megfogalmazása, kivitelezése, tesztelése,
- interface-k kiépítése más működő rendszerekkel (beszerzési, készletkezelő rendszerek),
- kísérleti „száraz” futások lebonyolítása,
- átállás megtervezése.

Az ügyviteli szinten dolgozók már az egyes modulok VIDEOTON-os modelljének kialakítása közben elsajátítják azokat az ismereteket, amelyek a későbbiekben az általuk használt képernyők, tablók kezeléséhez, értelmezéséhez szükségesek.

AZ MCS MODULJAINAK TESTRESZABÁSA

A testreszabási munkálatok során kiderült, hogy a programcsomag alapszolgáltatás-készletének 80 %-a a vállalatnál változtatások nélkül használható. A módosítások, illetve az új funkciók megvalósításának átfutási ideje meglehetősen rövid, (az egyedi rendszerekéhez képest).

Az MCS moduljai közül a vállalatnál a műszaki változtatások kezelése (CH) és a termelés tervezése modulnak nem volt számítógépes előzménye, hanem külön kellett kifejleszteni az ezekhez tartozó adatállományokat, így ezen modulok bevezetése valamivel hosszabb ideig tartott.

AZ MCS-TELEPÍTÉS HW/SW KÖRNYEZETE

A MAS-MCS alkalmazásba vételét a Videotonnál egy olyan szoftver rendszer (platform) létrehozásával kellett kezdeni, amely lehetővé tette a programcsomagnak a VIDEOTON számítóközpontjában rendelkezésre álló software-környezetben (OS/VS1, KAMA, IDMS) való működését.

Az éles adatbázis generálásakor nagyon lényeges az egyes rekordtípusok méretének meghatározása. Tehát alapos elemzés után dönteni kell abban, hogy milyen időtartamra vonatkozóan kívánjuk a megfelelő adatokat, (pl. teljesített rendelések, stb.) megőrizni. Ehhez és a többi számszerűsíthető adathoz is, a VIDEOTON az alábbi paramétereket vette számításba:

- tervezett terminálok szám: 120 db,
- tervezett minimális háttértár: 2.16 GB,
- teljes tétel-katalógus állomány: 80.000 cikk,
- saját gyártású tételek száma: 30.000 cikk,
- beépülő tételek átlagos száma: 10 cikk,
- homogén kapacitások száma: 250 db,
- heti munkarendelések átlagos száma: 3.000 rendelés,
- készletmozgások heti átlagos száma: 25.000 rendelés.

A adatbázis méreteinek kialakítását egy adatbázis-méretező eljárás segítette, amelyet a Hoskyns-szakértők bocsátottak rendelkezésre.

VÁRHATÓ ELŐNYÖK

A MAS-MCS bevezetését megelőzően a vállalatnál már kialakultak a rendszerrel szembeni általános elvárások és egyben a rendszer célkitűzései is, amelyek főképp arra irányulnak, hogy a rendszer képes legyen:

- előállítani egy hatékony vállalati gyártási tervet,
- meghatározni a gyártási és beszerzési prioritásokat,
- tervezni és irányítani az erőforrások-gazdálkodást,
- követni a szervezeti módosításoknak az információs rendszert érintő kihatásait (multi-company lehetőség).

A MAS-MCS-SEL ELÉRT MEGTAKARÍTÁSOK A VIDEOTON-BAN

Nézzük most a MAS-MCS TV gyári bevezetésétől várható eredményeket. Ezek realizálódását a gyár, a vállalat 2-3 éven belül kívánja elérni. A várható előnyök jelentős része nehezen számszerűsíthető, de néhány elvárást számokkal is érzékeltethetünk:

- gyártási dokumentáció biztosítása (min. 98%), csökken a dokumentáció létrehozásához szükséges időigény, a jelenlegi átfutási idők 50 százalékkal javulnak,
- a kritikus erőforrások, vevői rendelések, vevői prognózisok alapján alternatívák dolgozhatók ki a legkedvezőbb főgyártási programok kialakításához. Ez a lehetőség a vevői igények határidőre történő teljesíthetősége szempontjából nagy biztonságot adhat a gyár vezetésének,
- a gyártási-beszerzési szükségletek számításánál alkalmazásra kerülő nettóváltozáskezelés és az átfutási idők használata a jelenlegi újrászámolás és feladatkiadás 2 hónapos átfutási idejét egy hétre csökkenti,
- az újratervezési ciklus egy hétre történő rövidülése, az átfutási idők csökkenése, az automatikussá gyártási prioritások kezelésével a saját gyártású készletek nagyságát közel 30%-kal, míg a készletforgási sebességet 87 nappól 62 napra csökkentheti,
- a TV gyár forgóeszköz-állományának csökkenésével várható költségmegtakarítás a kamatterhek jelentős esökkenését is eredményezi,
- az állási idők csökkenésével, a kapacitások hatékonyabb kihasználásával a termelékenység javulásának 2-3 százaléka várható.

Ez az oldal szánt szándékkal maradt üresen.

II. SZEKCIÓ

Szakértő rendszerek

A szekció elnöke:

dr. Gábor András

MKKE Informatikai Tsz.
1093 Budapest
Kinizsi u. 1.

II-1

Domán András – Körösi Gábor
MULTILOGIC Számítástechnikai Kft.

MESTERSÉGES INTELLIGENCIA A GYAKORLATBAN: ALL-EX SZAKÉRTŐI RENDSZER

1. BEVEZETÉS

Manapság már számos olyan valós feladat létezik, amelyhez a számítógépben tárolt tudás használható. Az a tény, hogy korábban ezeket csak emberek végezheték számos hátránnyal járt. Például a szakértő eltávozhat, vagy nehéz, rendkívüli körülmények (pl. sugárzás) mellett kell dolgoznia, tudását sok helyen kell használnia. Mindezen esetekben – ilyen feladatokra – számítógép alkalmazása kívánatos, olyan gépekké, amelyek képesek tudást kezelni.

A mesterséges intelligencia a számítástudomány egy ágaként különböző technikákat definiál, amelyek a tudást kezelő számítógépes programok írását lehetővé teszik. A szakértő rendszerek olyan programok, amelyek adott szűk szakterületen emberi szakértő szerepét próbálják átvenni, segíteni, tanácsot adnak, következtetéseket tesznek, és arra magyarázatot is adnak. Két alapvető komponens szoktak itt említeni, a tudásbázist – ami emberi, tapasztalati tudást, valamint formális, kodifikált tudást rejt – továbbá a következő mechanizmust, ez a tudás alkalmazási módjainak stratégiáját valósítja meg.

1.1. Technikai és szervezeti metodológia

A szakértő rendszer a használat szempontjából alapvetően nem különbözik más számítógépes alkalmazási rendszerektől, a felhasználó egy előre elkészített programrendszerrel valamilyen interakcióba kerül, és ennek eredménye a párbeszéd maga, vagy annak eredményeképpen kapott információk. Természetesen ez ismételhető, akár úgy is, hogy a kiindulás nem

azonos, hanem előzőleg információkkal is bővített, befagyasztott állapot. A Szakértő Rendszer (későbbiekben SZR) készítés-alkalmazás folyamatában több szereplő, eszköz ill. termék szolgáltatás elkülöníthető.

(a) tárgyi

- SZR fejlesztő eszköz – nem speciális területre (pl. keret-shell, magas szintű ill. mesterséges intelligencia nyelv)
- kialakított tudásbázis – adott területre vonatkozó ismeret (pl. szabályok, tények, hálók, képek)
- szakértő rendszer – adott terület alkalmazói rendszere

(b) személyi

- SZR fejlesztő eszköz készítő
- tudástechnológus - a szakértővel konzultálva tudásbázist készít
- szakterületi szakértő
- felhasználó

Természetesen valós rendszereknél nem szükségszerűen különülnek el ezek a tényezők, legegyszerűbb esetben SZR-t egy személy is készítheti akár BASIC-ben.

1.2. Nemzetközi tendenciák

A mesterséges intelligencia fejlődése legalább 20 évre nyúlik vissza, kezdetben főleg a kutatás területén születtek eredmények, később ezeket nagyvállalatok és különböző kutatási alapok finanszírozták. A piac nehezen alakult ki, és a kereslet-kínálat ma sem kiegyensúlyozott. A legnagyobb kínálat a PC-s keretrendszereknél tapasztalható, ezekkel az alkalmazások gyorsan, tömegszerűen fejleszthetők, de jelentősek a korlátok is. Ugyanakkor szerényebb a fejlődés az igen bonyolult, drága nagygépes ill. munkaalomásokra készített „tool”-ok (pl. KEE, ART) területén. Mindazonáltal a szakértő rendszerek egész piacán igen jelentős növekedés tapasztalható. Az OVUM angol piackutató intézet szerint az 1988. év hardver és szoftver együttes forgalma 1200 millió dollár és ez 1989-re várhatóan 1800 millió dollár lesz. Az egyes országok részesedése: USA 70%, Anglia, NSZK, Franciaország 9-9%.

1.3. Hazai helyzet

A szakértő rendszerek hazai képe meglehetősen vegyes, jellemző, hogy kevés az információ, az eredmények nem nagyon ismertek, tényleges piacról különösen nem beszélhetünk. Elmondható, hogy a terület nagyon fejlesztés-orientált, az előállítók – általában shelleket készítenek – próbálnak alkalmazásokat keresni, a tényleges gyakorlatból kiinduló igény kevés. Fontosabb fejlesztő intézmények: SZAMALK (Genesys), ALL Kiszövetkezet (ALL-EX), SZKI (MPROLOG shell), MULTILOGIC Kft., MTA SZTAKI, COMPUTORG. Az alkalmazók – jórészt OMFB mankón bicegve – próbálják az új technikát alkalmazni. Újszerű vállalkozásként az EXO-NOEXPERT alakuló Kft. említhető. Ez szakértő rendszer - rendelésre történő - fejlesztéssel, kész rendszer eladásával próbálkozik.

2. AZ ALL-EX

2.1. Történet

Az ALL Kutató-fejlesztő Kiszövetkezet ALL-EX rendszere az egyik legismertebb szakértői keretrendszer (shell) hazánkban.

Tervezése 1986-ban kezdődött. Az eredeti elképzelés szerint nem piaci terméknek készült, a fő cél az volt, hogy az akkor legismertebb, egyszerűbb felépítésű shellek előnyeit, tulajdonságait szem előtt tartva, lehetőleg rövid időn belül létrejőjjön egy hazai keretrendszer, amely segíti a szakértőrendszerek Magyarországon eddig kevésbé ismert technikájának elterjedését, továbbá az elkészítés, mint teszt hasznos tapasztalatokat adjon az implementáló nyelv, a CS-PROLOG fejlesztéséhez.

Egy kiválasztott prototípus kisebb módosításával 1987 őszére elkészült az ALL-EX első verziója, amely szélesebb szakmai közönség előtt is bemutatkozott. A vártnál jóval nagyobb érdeklődés azt bizonyította, hogy célszerű továbblépni, a demonstrációs és oktatási célokat szolgáló kezdeti verzió túl a hazai szoftverpiacon szükség van egy jól kidolgozott, többféle igényt kielégítő felhasználó-orientált rendszerre.

Az ALL-EX későbbi verziói már ezen igények figyelembevételével készültek. Korszerű menü- és ablaktechnika, nyomkövetési lehetőség, magyarázatátadás, adatbázis-elérés, külső nyelvi interfész, ma már mind nélkülözhetetlen egy korszerű felhasználó rendszernél.

Az ALL-EX kezdeti változatai egyidejűleg szolgáltak fejlesztésre és végfelhasználói futtatásra. Így használatuk egyik fajta felhasználó szempontjából sem volt optimális. A jelenlegi, 3.1-es verzióban ez a két funkció különvált, így egy önálló fejlesztő rendszer szolgál a tudásbázisok felépítésére, tesztelésére, másrészt egy futtató rendszer a kész tudásbázisokkal való konzultációra. A két rendszer más-más típusú felhasználóknak készült: az egyik a programozói és szakismeretekkel rendelkező „tudásmérnök” (esetleg egy team), a másik a speciális ismeretekkel nem feltétlenül rendelkező végfelhasználó számára.

Mivel az ALL-EX főként a hazai piacra szánt termék, természetes igényként jelentkezett a magyar nyelvű változat megvalósítása is. Kezdeti próbálkozások történtek ugyan, de a fellépő technikai nehézségek miatt ennek kidolgozását későbbre halasztottuk.

A szakértő rendszerek kultúrájának szélesebb körű elterjesztése érdekében viszonylag alacsony áron értékesítjük az ALL-EX alaprendszert, valamint az opcionális modulokat. Talán ennek is köszönhető, hogy máris számos kutató, fejlesztő és egyéb intézményben alkalmazzák (pl. MTA KFKI, MTA SZTAKI, Bánki Donát Főiskola, Econoexpert Kft., ETI, Ipari Fejlesztési Bank, SZKI SciL, VEIKI). Az elmúlt 1-2 év alatt már több konkrét szakértő rendszer is készült az ALL-EX-szel, pl.: népgazdasági mérleg adatok interpretálása, banki rendszer, műszaki diagnosztika, biztosítási tanácsadás, telekbeépítési tanácsadó. A felhasználók és fejlesztők közötti folyamatos konzultációk nagymértékben segítik a kész rendszerek felépítését, tesztelését, ugyanakkor hasznos tapasztalatokat adnak a későbbi fejlesztési célok kijelöléséhez is.

2.2 Az ALL-EX ismertetése

Az ALL-EX egy CS-PROLOG-ban megírt, alapvetően hátrafelékövetkeztető szabály-alapú eszköz: bizonytalan tudás kezelést, magyarázatadási, „mi lenne ha” (what if) lehetőséget, kifinomult fejlesztő és interfész lehetőségeket tartalmaz. A rendszer egy fegyelmezett kitarató fejlesztő kezében elég rugalmas ahhoz, hogy sokféle alkalmazást kezelhessen a diagnosztikától a tanácsadásig vagy tervezésig. Az ALL-EX jelenleg IBM PC-n és kompatibilis gépeken (DOS 2.2 alatt) fut, 1989. év elejére készül el a UNIX és VMS változat többek között VAX gépekre.

Tudásreprezentáció

Az ALL-EX szabályalapú eszköz. A szakértői tudás tényállításokban és egyszerű

HA feltétellánc AKKOR következmény

alakú szabályokban tárolható. Pl. egy gépkocsi diagnosztikai rendszerben egy tényállítás:

akkumulátor = új,

egy szabály:

HA porlasztó ellenőrizhető ÉS porlasztó ellátás = nem jó

AKKOR benzinellátás = rossz

A tények és szabályok deklaratív jellege és egyszerű felépítése az inkrementális fejlesztést is segíti azáltal, hogy új tudáselemeket anélkül felvehetünk, hogy a többi (vagy hatását) változtatni kellene. A tudásbázisban a tényeken és szabályokon kívül az ún. metatények a vezérlést segítő információkat tartalmazzák, pl. kérdések, értéktartományok, a következtetési cél stb. előírása.

Következtetés és vezérlés

Az ALL-EX alapvető következtetési stratégiája a visszafelé következtetés, amelyben egy megoldandó célsorozatból kiindulva az egymáshoz kapcsolódó szabályok segítségével tényállításokig, ill. ha ez nem lehetséges, felhasználói válaszokig akarunk eljutni. Az ALL-EX korlátozott adatvezérléssel (előreccsatolással) is rendelkezik azzal, hogy bármely állítás (kifejezés) bekövetkezéséhez előírhatunk egy-egy akciót (mellékhatást), amely a következtetési folyamat mellett automatikusan végbemegey.

A konzultáció folyamata, a következtetés alapcélja mindig valamely tulajdonság értékének meghatározása, ami úgy történik, hogy egy beépített mechanizmus először megvizsgálja az ún. adattáblát, hogy talál-e ott ilyen értéket. (Az ALL-EX architektúrájának fontos eleme az adattábla - black-

board - amely a részkövetkeztetések eredményét tartalmazza.) Ha ilyen értéket nem talál, akkor tovább folytatja a keresést, ezúttal a tudásbázisban próbál a kifejezésre illeszthető szabályt vagy tényállítást találni. Ha egy tulajdonságra szabályt alkalmaz a rendszer, akkor annak feltételsorozatára mint újabb célsorozatra tovább működik a végrehajtási mechanizmus. Ha szabályalkalmazás sem vezet eredményre, akkor a felhasználói választ veszi figyelembe a folyamat.

Fejlesztői környezet

Az ALL-EX egyik legvonzóbb tulajdonsága talán a kifinomult menü rendszer, ablak-technikát alkalmazó fejlesztői interfész. Ez elősegíti a tudásbázis szerkesztését, módosítását, tesztelést, nyomkövetést. A kereséseket tudásbázis szótár segíti, lényegesen csökkentve a szöveges bevitel mennyiségét, hibáit. A dialógus menete, a rendszer állapotai is – későbbi elemzésekhez - bármikor tárolható.

A fejlesztői környezet alapállapotából léphetünk át a konzultációs környezetbe, ill. a magyarázatátadás környezetébe. Mindhárom környezet egy-egy jellemző képernyőfelosztását mutatja az 1. ábra.

1. képernyő:

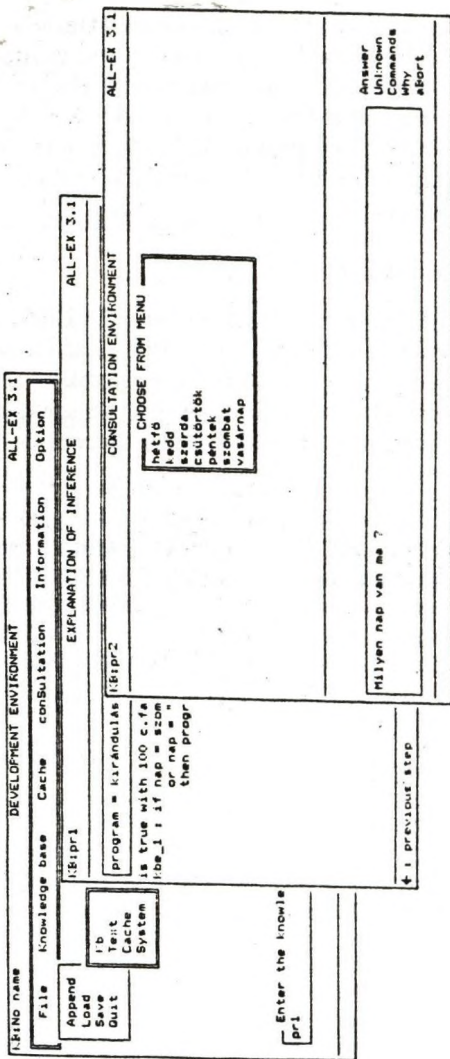
Konvertált alakú (korábban már kimentett) tudásbázis file betöltésekor elég megadni a file nevét kiterjesztés nélkül, vagy kérhetjük az adott kiterjesztésű file-ok menüjét.

2. képernyő:

A kiválasztott állítás a megadott bizonyossági faktoriallal igaz, mégpedig a kilistázott szabály alapján. E szabály feltétel részében további állítások fordulnak elő, a megfelelő billentyű lenyomásával megjeleníthetjük a további vizsgálható állítások menüjét.

3. képernyő:

Ha a tudásbázisban deklarálva vannak egy adott kifejezés lehetséges értékei, akkor az erre vonatkozó kérdés megjelenése után csak ezek menüjéből kell választani.



1. ábra

Rendszerinterfész

Az ALL-EX két külső nyelvi interfésszel rendelkezik: CS-PROLOG és C-nyelvű alprogramok ALL-EX-be integrálása lehetséges. (A CS-PROLOG nyelvfejlesztője és egyben az ALL-EX elsődleges forgalmazója a MULTI-LOGIC Számítástechnikai Kft., amely mesterséges intelligencia eszközök fejlesztésével, alkalmazásával foglalkozik.)

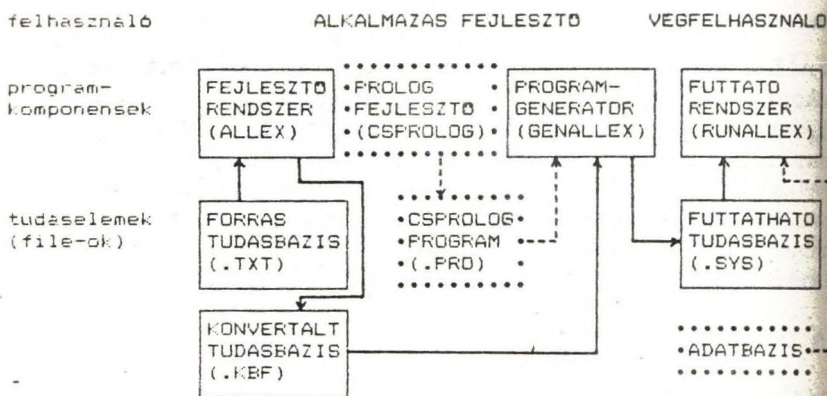
Az ALL-EX számára nagy erőt kölcsönöz egy másik interfész lehetőség, az adatbázisokhoz való hozzáférés lehetősége. DBASE file-ok mellett másfajta adatbázis, ASC II file-ok, elérési, keresési eszközök is szerepelnek. Ez azért fontos, mert az ALL-EX tárolási kapacitása az IBM PC memóriájában 4-600 szabály.

Rendszerkomponensek

Az ALL-EX egy keretrendszer, amelyben különböző szakterületekre vonatkozó speciális rendszerek egyformán alakíthatók ki a bevitt tudástól függően. A rendszer két fő elemből áll, ezek: a fejlesztő és a futtató rendszer generátor. A fejlesztés folyamatában először a fejlesztő rendszer segítségével kialakítható, tesztelhető a tudásbázis, majd ennek felhasználásával a generátor program automatikusan, önmagában futtatható végfelhasználói rendszert készít. Ez már egy specializált, csak arra a területre alkalmazható szakértői tanácsadó rendszer (2. ábra).

2.3. További fejlesztések

Jelenleg folyamatban van az ALL-EX-nél jóval összetettebb, korszerűbb ún. frame-alapú eszköz kidolgozása. A bonyolultabb (hierarchizált) tudás-reprezentáción túl itt lehetőség lesz pl. a következtetési stratégia beállítására (előre, hátra v. kevert módon), démonok definiálására. A fejlesztő előre definiálhatja a tudásbázisban a végfelhasználói rendszer környezetét is. Újdonsága lesz a rendszernek az, hogy több eszközt is ad a tudás egyszerű összegyűjtésére. További fontos újszerű eleme a tervezett szakértő rendszernek a szimulációs modellezés integrálása a tudás-alapú rendszerbe. A tervek szerint ennek az új komplex szakértő keretrendszernek a béta teszt változata ez év végére készül el.



(Fontosított vonallal az opcionális komponensek szerepelnek.)

2. ábra

II-2

Létray Zoltán - Kovács György - Mezgár István
MTA SZTAKI

SZAKÉRTŐ KERETRENDSZER HASZNÁLATA INTELLIGENS CAD-KÖRNYEZET LÉTESÍTÉSÉRE

KIVONAT

Az előadás egy „COOPERATOR”-nak nevezett intelligens CAD-környezet néhány fontosabb kérdését taglalja. A rendszerben egymással együttműködő szakértő rendszerek nyújtanak segítséget rugalmas gyártórendszerek (FMS) tervezéséhez. Bár a rendszer még csak a specifikációs fázisban van, szeretnénk implementációs kérdésekkel is foglalkozni annak érdekében, hogy megvalósítható és a gyakorlati munkában is jól alkalmazható szoftvert készíthessünk. Bemutatunk egy „gyors prototípust” is, amely egy Magyarországon kifejlesztett tudásreprezentációs módszerrel és eszközzel készült.

BEVEZETÉS

A szakirodalomban általánosan elfogadott vélemény szerint ahhoz, hogy a CAD tervező intellektuális tevékenységét számítógépes rendszerrel hatékonyan támogatni tudjuk, szükség van a tervezési folyamat meghatározott nézőpontból történő funkcionális elemzésére [1].

Az elemzésekből kiderült, hogy a mérnöki tervezési folyamatban az elképzelt rendszerre vonatkozó funkcionális specifikációs lépéseknek és a rendszer működését szimuláló kísérleteknek egymással iterációs kapcsolatban kell lenniük.

Ekét fő lépés összekapcsolása talán az egyik legizgalmasabb kérdés a gyártórendszerek alkotóelemeinek tervezése során. Már korábban megvizsgáltuk a funkcionális specifikáció és a rendszer fizikai megvalósítása közötti kapcsolatot és egy, a tervezésben követhető megvalósítási stratégiát [2].

Tételezzük fel, hogy egy rugalmas gyártórendszer egyik részegységének fő funkcióit sikerült definiálni és a szükséges mértékig részletezni (dekomponálni). Ez annyit jelent, hogy egy rendelkezésünkre álló elemkészletből ké-

pések vagyunk kiválasztani és a megfelelő funkciókhoz hozzárendelni mindazokat a mechanizmusokat (működő, fizikailag megvalósított vagy szimulált alkotóelemek), amelyek együtt megvalósítják a definiált rendszerműködést. A rendszer részegységeinek összekapcsolása a funkcionális specifikációban leírt módon történik.

Egyik fő kérdésünk most az: hogyan lehet egy összetett rendszer viselkedésének lényeges mozzanatait egy magas szintű számítógépes szimulációs környezet „élő” objektumainak (a valóságos rendszerelemek szimulációs modelljeinek) felhasználásával, – még a funkcionális tervezés fázisában – tanulmányozni.

Ebben az előadásban megvizsgáljuk, hogy egy szűkebb gyártórendszer tervezési területen, a rugalmas gyártócellák tervezésében miképpen lehetséges olyan számítógépes szoftver eszközkészletet kialakítani, amely „intelligensen” képes segíteni a mérnöki tervezőmunkát.

COOPERATOR — SZAKÉRTŐ ALRENDSZEREK KERETRENDSZERE

A szakértő rendszerek kutatása terén mindinkább megfigyelhető az az irányzat, hogy a problémamegoldás nem egyetlen „nagy” szakértő rendszerrel, hanem együttműködő, külön-külön is „intelligensen” működni képes szakértő „ágensek” révén valósul meg [3].

Ez a megközelítés azért is látszik sikeresebbnek, mert azáltal, hogy az adott problémát részeire bontjuk sokkal könnyebben oldható meg az is, hogy a szakértő rendszer létrehozásában egyszerre több szakember is együttműködjön.

A következőkben leírunk egy elképzelhető megoldást a rugalmas gyártócellák tervezésének segítésére egymással együttműködő, szakértő rendszerként viselkedő alrendszerek alkalmazásával. Meghatározzuk az egyes alrendszerek fő funkcióit és a közöttük szükséges kommunikációt is. (1. ábra)

A jelenlegi keretek között három alrendszert definiáltunk:

- Gyártócella Tervezés Menedzser
(MANufacturing CELL DEsign Manager – MACEDEM)
- Strukturált Analízis és Tervezés Inas
(Structured Analysis Design Apprantice – SADA)

— **Anyagáramlás Tervezés Szakértő**
(MAterial-flow TReating Expert System – MATRES)

A „menedzselési” rétegben a MACEDEM egy olyan alrendszer, amely az adott szakterület – jelen esetben a rugalmas gyártócella tervezés – szakértői tudásanyagát foglalja magába. Ebben a rétegben más alrendszerek is elképzelhetők, mint pl. Termék Tervezés Menedzser (Product Design Manager), Termelés Ellenőrzés Menedzser (Production Monitoring Manager) stb. Ezek egy szélesebb, átfogóbb környezet kialakítását szolgálhatják.

A Strukturált Analízis és Tervezés Inas a keretrendszer állandó eleme, és közvetlenül elérhető mindegyik menedzser alrendszer számára.

Az ún. szolgáltató rétegben találjuk az Anyagáramlás Tervezés Szakértő alrendszert, mely egy a lehetséges specifikus szakértő alrendszerek között a rugalmas gyártócella tervezés területén.

KOOPERÁCIÓ A SZAKÉRTŐ ALRENDSZEREK KÖZÖTT

A tervező számára egy intelligens felhasználói interfész biztosítja a szükséges kommunikációs lehetőségeket. Ilyen interfész specifikációs és megvalósítási kérdéseivel találkozhatunk a szakirodalomban; egy céljainknak megfelelő megoldásról olvashatunk [4]-ben.

A Gyártócella Tervezés Menedzser alrendszer a gyártócella tervezéssel kapcsolatos ún. „szupra-tudást” foglalja magába. (Szupra-tudáson itt azt a tudást értjük, amely szabályok, heurisztikák és tapasztalati tények formájában a tervezés metodikáját testesíti meg.) Követve a tervező lépéseit szükség szerint aktiválja az egyes szakértő alrendszereket, és biztosítja a kommunikációt ezen alrendszerek és a tervező között.

A Strukturált Analízis és Tervezés Inas a funkcionális és fizikai architektúra kialakításában nyújt segítséget. Specifikálásában és megvalósításában felhasználjuk a SATT (Strukturált Analízis és Tervezési Technika) módszertan létrehozása során szerzett kutatási eredményeinket [5]. Az alrendszer, tartalmazván a megfelelő formában reprezentált-tervezői supra-tudást a strukturált analízis segítségével történő tervezés területén, a tervezés során előforduló döntési helyzetekben típus-megoldásokat, azaz már működő, hasonló rendszerek üzemelése során bevált megoldási alternatívákat ajánl fel a tervező számára. Az alrendszer további kiépítettségé-

nek fázisában lehetségessé válik, hogy a specifikáció funkcionális primitívjeihez (ezek a dekompozíció során jönnek létre) a szimulációs készletből választva mechanizmusokat rendeljünk hozzá, életre keltvén a fejlődő rendszert.

Az ily módon született szimulációs eredményeket a SADA felhasználhatja mind a funkcionális analízis során meghozandó döntések támogatására, mind a specifikáció ellenőrzésére, kiértékelésére.

(Láthatjuk, hogy a CAD szakértő alrendszerek és természetesen a tervező számára különböző absztrakciós szinteken elérhető szimulációs modulok a COOPERATOR keretrendszer sarkalatos elemei.)

Az Anyagáramlás Tervezés Szakértő alrendszer egy olyan specifikus hibrid szakértő rendszer, amely a gyártócellák anyagáramlás tervezésével kapcsolatos minden szakismeretet magába foglal [6]. A rendszer legfontosabb funkciói: a megfelelő anyagkezelő eszközök típusának kiválasztása; a cella-elrendezés megtervezése; a szállítórendszer útvonal- és sorrend tervezése.

A következőkben bemutatjuk, hogyan képzeljük el a COOPERATOR megvalósítását egy általános célú szakértő rendszer építő programcsomag segítségével.

A KIVÁLASZTOTT SZAKÉRTŐ RENDSZER-ÉPÍTŐ PROGRAMCSOMAG

A CS-PROLOG nyelv és program fejlesztési környezet (a CS jelentése „Communicating Sequential”) a T-PROLOG továbbfejlesztett verziója. Alkalmas a kooperatív problémamegoldás modellezésére és újjelvű, diszkrét eseményeket reprezentáló szimulációra [7]. Lehetőség van több PROLOG program egyidejű futtatására, konkurens, kommunikáló problémamegoldás megvalósítására. Az egyidejűleg futó PROLOG folyamatok közötti kommunikáció üzeneteken keresztül realizálódik. (A CS-PROLOG-ot elsődlegesen multiprocesszoros környezetre tervezték, és bár elkészült a transputerek hálózatán futó első verzió, kísérleteinket egyprocesszoros PC/AT-n végeztük). Ebben a programozási környezetben általános szimulációs modellek definiálhatók, vagyis több hasonló folyamatot egy közös osztály-leírással határozhatunk meg. A szimulációs modell egyes konkrét PROLOG folyamatait ezen osztály konkretizált

példányainak felelnek meg. A rendszer előre definiált szabályok alapján képes a kiindulási szimulációs modell automatikus, dinamikus megváltoztatására. A beépített tételbizonyító jóvoltából a rendszer képes arra, hogy egyes problémamegoldási lépéseket a tervező helyett elvégezzen.

A szimulációs modellek virtuális idő szerint futnak, amely a rendszerben egy inkrementálódó számérték, és nincsen köze sem a valós, sem pedig a klózok kiértékeléséhez szükséges időhöz. A rendszer lehetővé teszi az időbeli visszalépést, ezzel a modellek viselkedését az alternatív lehetőségeknek, különböző stratégiai döntéseknek megfelelően a szimuláció során több oldalról is megvizsgálhatjuk.

A fenti környezetben született az ALL-EX szakértői rendszer-építő keretrendszer [8], amely önálló szakértő rendszerek létrehozását segíti (2. ábra).

Lehetőség van szabályokat, tényeket, metatényeket tartalmazó tudásbázisok létrehozására hatékony, interaktív módon. A keretrendszerrel történő párbeszéd két külön szinten lehetséges:

- a fejlesztői környezetben a tudásbázis kialakítása, kipróbálása, módosítása és a konzultáció elindítása lehetséges,
- a konzultációs környezet különféle nyomkövetési, magyarázat kérési és dinamikus módosítási lehetőségeket kínál; a tudásbázis építője bizonyossági faktorokat adhat meg és élhet az időbeli visszalépés által nyújtott kiértékelési lehetőségekkel is.

A keretrendszer futás közben egy CS-PROLOG processz, amely mellett egyenrangúan futhatnak az egyes szimulációs modelleket reprezentáló további processzek, így a processzek közötti kommunikáció felhasználásával jó lehetőség nyílna a kooperatív problémamegoldás modellezésére.

KÍSÉRLETEK EGY „GYORS PROTOTÍPUS”-SAL

A rugalmas gyártórendszerek nagy komplexitásúak, általában több, különböző típusú – megmunkáló, raktár, szállító, tisztító, mérő, stb. – cellát foglalnak magukba. Első kísérleteink körét egy megmunkáló cella működésének szimulációjára szűkítettük le. Fő célunk az volt, hogy megvizsgáljuk, miképpen segítheti egy szimulációs fázis a gyártócella tervezés-folyamatát [9].

Ebben a tervezési folyamatban egy fontos kezdeti lépés – a megmunkálendő munkadarabok típusából, számából és a technológiára vonatkozó követelményekből kiindulva – egy alkalmas kezdeti cella-konfiguráció meghatározása. Ez a konfiguráció tartalmazza a szükséges megmunkáló, szállító, tisztító és egyéb kiegészítő berendezéseket.

A cella működése során megváltozhatnak a termelési követelmények, váratlan zavarok, meghibásodások lehetségesek. Ilyen esetekben szükség van a cella újbóli konfigurálására [10].

Úgy gondoljuk, hogy e konfigurációs-, rekonfigurációs probléma vizsgálata során értékes tapasztalatokhoz juthatunk mind a COOPERATOR egyik központi alrendszerét jelentő MACEDDEM megvalósítására, mind pedig a szimulációs modulok kialakítására vonatkozóan.

A fent leírt keretek között, felhasználva a cella-konfigurálási tevékenységre vonatkozó tapasztalatainkat, az erre a területre vonatkozó szakértői tudás egy részét szabályok és tények formájában egy ALL-EX-ben fejlesztett tudásbázisban írtuk le.

Ehhez kapcsolhatóan elkészítettük a cella szimulációs modelljét, melyet CS-PROLOG-ban implementáltunk. Ez a program az ALL-EX-ben folytatott „konzultáció” során közvetlenül hívható, a szimuláció során kiértékelte paraméterek a szabályalapú rendszernek közvetlenül visszaadhatók. (Ennek alapján hívhatjuk rendszerünket „hibrid” szakértő rendszernek – (ld. 2. ábra). Az iterációs lépések tehát úgy realizálódnak, hogy ha a cella-konfiguráló alrendszerben egy javasolt konfiguráció születik, a szimulációs alrendszer aktiválódik, és az időbeni visszalépés lehetőségeit is kihasználva képes megadni a szükséges információkat a további tervezési lépésekben szükséges döntések helyes meghozatalához.

A szimulációs modellben a gyártócella minden elemét – CNC megmunkáló gépek, robotok, munkadarabok stb. – elkülönített, párhuzamosan futó, kommunikáló prolog-folyamatok reprezentálják. Ezek a konkrét folyamatok a cellaelemek működését (viselkedését) leíró általános definíciók specializált példányai.

A különböző típusú munkadarabok szállítása, megmunkálása a szimuláció során nem egy előre meghatározott sorrendtervnek megfelelően történik. Mivel az egyes munkadarabokat reprezentáló processzek definíciójukban

tartalmazzák az elvégzendő technológiai lépések listájához és a többi cselekmény állapot-információihoz való hozzáférés lehetőségét, képesek részt venni saját megmunkálási ciklusuk menedzselésében, vagyis a tényleges sorrendterv kialakításában. Az egyes erőforrások elérésénél kialakuló konfliktus-helyzetek a modellbe beépített külön processzben reprezentált prioritási szabályok szerint kerülnek feloldásra.

A megvalósított prototípus PC/AT, MS-DOS környezetben fut, és egy beépített ablakkezelési technikára épülve korlátozott grafikus animáció teszi lehetővé a szimulációs folyamatok érzékletes nyomon követését.

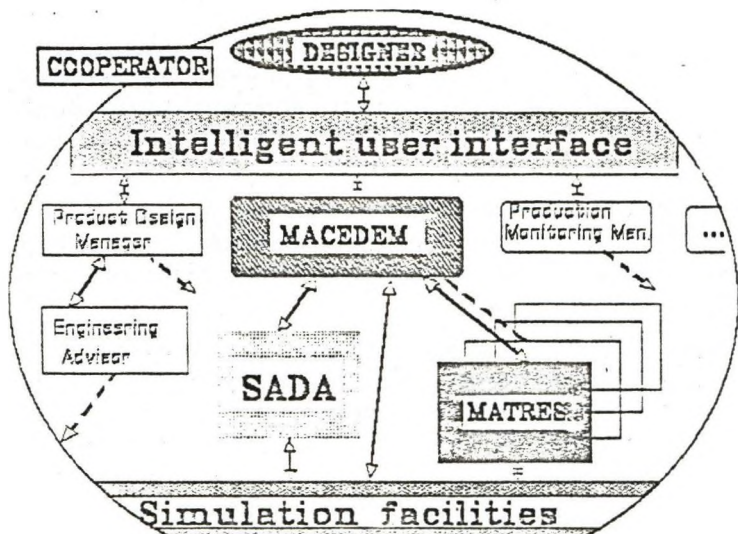
KÖVETKEZTETÉSEK

Az elképzelt intelligens CAD környezet, a COOPERATOR keretrendszer kialakítását célzó első kísérleteink azt mutatták, hogy a kiválasztott modellező, szakértő rendszer-építő eszközrendszer várhatóan jól alkalmazható a gyártócella tervezés során felmerülő problémák megoldásának segítéséhez.

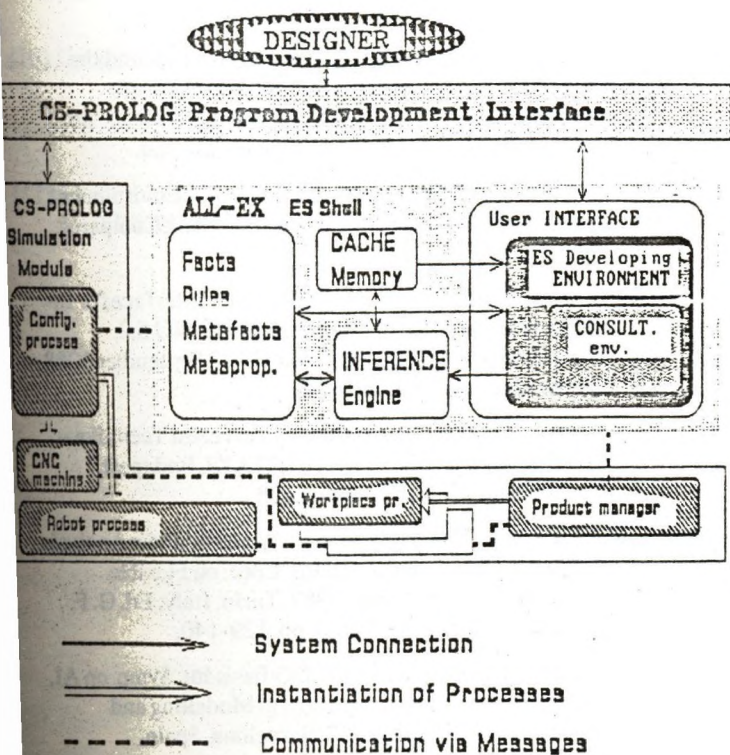
Az eszközrendszer képes a tervezés folyamán adódó feladatok különböző megközelítéseken (heurisztika, szimuláció, analitikus módszerek) alapuló alrendszereit integrálni, azaz ún. hibrid szakértő rendszer létrehozására is alkalmas.

A jövőben az ilyen, többféle, mindig az aktuális feladat megoldására legjobban megfelelő „tudásforrást” felhasználó hibrid szakértő rendszerek rugalmasságuk, hatékonyságuk és nem utolsósorban felhasználóbarát interfészeik következtében várhatóan egyre nagyobb szerephez jutnak minden alkalmazási területen.

Különösen fontosnak tartjuk, hogy elképzeléseink megvalósításának első lépéseit a hazai kutatási eredményeken alapuló, és jelenleg is folyamatos fejlesztés alatt álló ALL-EX szakértő rendszer keret [8] és a CS-PROLOG nyelv [11] felhasználásával tudtuk realizálni.



1. ábra
COOPERÁTOR – intelligens CAD-környezet



2. ábra
Az ALL-EX keretrendszer szimulációs modullal

REFERENCES

- [1] Intelligent CAD Systems 1 – Theoretical and Methodological Aspects, eds. P.J.W ten Hagen and T. Tomiyama, Springer-Verlag, Berlin, 1987.
- [2] Létray, Z. - Bernus, P.: The Link between the Functional and the Physical Architecture in Computer Integrated Manufacturing Proc. APMS-COMPCONTROL '85. Budapest, Hungary, Volume IV. pp. 954-964.
- [3] Stock, M.: AI Theory and Applications in the VAX Environment Intertext Publications McGraw-Hill Book Company New York, N.Y., 1988.
- [4] Ruttkay Zs. - Paul J.W. ten Hagen: Intelligent User Interface for Intelligent CAD Proc. of the Second IFIP WG 5.2 Workshop on Intelligent CAD 19-22 September 1988. Cambridge, UK, pp. 421-424.
- [5] Bernus P. - Létray Z.: Strukturált Analízis és Tervezési Technika – SATT referenciakönyv MTA SZTAKI, Budapest, TA/1H/N14/85 (1985. okt.) p.128.
- [6] Mezgar, I.: MATRES: An Expert System for Material Flow Analysis and Design Proc. of the 6th Int. Conf. on Flexible Manufacturing Systems, 1987. Turin, Italy, Ed. G. F. Micheletti, Springer-Verlag, pp. 129-140.
- [7] Futó, I.: AI and Simulation on PROLOG Basis Int. Symp. on AI, Expert Systems and Languages in Modelling and Simulation, 2-4 June, 1987, Barcelona, Spain, Volume I., pp. 1-6.
- [8] ALL-EX szakértő rendszer keret 3.0 verzió - Kézikönyv ALL Számítástudományi Kutató-Fejlesztő Kiszövetkezet 1988. Budapest

- [9] P. Bertok, G. Haidegger, Gy. Kovacs, Z. Letray, I. Mezgar: Design Aspects of Reconfigurable Manufacturing Cells as Building Blocks of Flexible Manufacturing Systems Presented at the IEEE Third International Symposium on Intelligent Control, Aug. 24-26. 1988 Arlington, Virginia, USA
- [10] Heragu, S.S. - Kusiak, A.: Analysis of Expert Systems in Manufacturing Design IEEE Trans. on Systems, Man and Cybernetics, Volume SMC-17, No. 6, Nov.-Dec. 1987, pp. 898-912.
- [11] CS-PROLOG Version 2.3 - Reference Manual
MULTILOGIC COMPUTING Ltd., 1988. Budapest

Sántáné Tóth Edit
SZKI

ISMERETALAPÚ RENDSZERÉPÍTÉS MPROLOGBAN

Az előadás vázolja az MProlog alkalmazásokat támogató eszközkészletek, az MProlog Toolkit fejlesztésének célját, jelenlegi helyzetét és a továbbfejlesztési elképzeléseket. Előbb azonban megadja a fejlesztés iránti igényeket meghatározó, ún. ismeretalapú rendszerépítési technológia alapvető ismérveit.

1. ISMERETALAPÚ RENDSZERÉPÍTÉSI TECHNOLÓGIA

Azokat a számítógépes programokat, amelyekben a feladat megoldása nem algoritmikusan, hanem leíró módon van tárolva, és ezen ismeretek működtetéséről a rendszer elkülönített része gondoskodik, ismeretalapú rendszereknek nevezzük. Általában az előbb említett két rész külön rendszerkomponenst alkot: az első az ismeretbázis, a másik a **következtető gép**. Az ismeretbázis az ember feladatmegoldó tevékenységének egy-egy elemi következtetési lépésénél figyelembe vett „ismeretdarabkák” szervezett rendszere, amelyet természetes nyelvhez közeli formalizmussal, szimbolikusan leírt rendszerspecifikációnak is tekinthetünk. Az ismeretbázis aktuális elemeit esetenként a következtető gép keresi fel és működteti – szimbólummanipulációk felhasználásával (lásd pl. [1]).

Kiemelten fontos szerepe van a „természetes nyelvű” (vagy ahhoz közeli) **párbeszédnek**, valamint a feladatmegoldás lépéseit természetes nyelven **magyarázó** rendszer-komponenseknek is. Utóbbi nemcsak a végfelhasználó számára szolgál „meggyőző érvekkel”, hanem a rendszerépítő számára is fontos tesztelési eszköz (már a rendszerépítés korai fázisában is - ld. **gyors prototípus technika**). Egy ilyen ismeretalapú rendszert lépésenként továbbépítve (inkrementálisan), lépésenként újra és újra tesztelve (és visszacsatolva) célszerű kifejleszteni. Ennek az új, ún. ismeretalapú rendszerfejllesztési technológiának jellemzői tehát:

újszerű programszervezés, inkrementális rendszerfejlesztés, természetes nyelvű magyarázatadással tájékoztatás a végrehajtásról (lásd pl. [2]).

Az előzőek szerint az ismeretalapú rendszerek jellemző igénye az ismeretek szimbolikus ábrázolása, és az ezekből szimbólummanipulációkkal következtetések kihozása. Az erős szimbólummanipulációs lehetőségekkel rendelkező LISP és Prolog e rendszerek „assembly nyelvei”. Ilyen az SZKI-ban kifejlesztett MProlog (Modular Prolog) nyelv is. Az nyelvekhez kifejlesztett fejlesztő környezetek támogatják az ismeretalapú rendszerépítésnél megkívánt ún. inkrementális rendszerépfést. Ismeretalapú rendszerek fejlesztésénél szükség van azonban emellett speciális eszközkészletek és módszertan biztosítására is.

2. AZ MPROLOG TOOLKIT FEJLESZTÉS FŐBB CÉLKITŰZÉSEI

Az MProlog nyelv és rendszer ([3], [4]) fejlesztése 1975 óta folyik. Azóta a világ 25 országában több, mint 1500 installációra került sor. Köszönhető ez többek között az MProlog futtatására alkalmas gépek és operációs rendszerek széles körének: IBM nagygépek (VM/CMS és MVS/TSO), VAX család (VMS és UNIX), Siemens BS2000, SUN 3, Apple Macintosh, ATARI ST, IBM PC/XT/AT MS-DOS, Intel 80386 MS-DOS, stb. A rendszerekhez - kivéve a 16 bites IBM PC gépcsaládot - hatékony fordítóprogram is tartozik. Az MProlog nyelv és rendszer már eleve sok speciális lehetőséget nyújt, melyek ismeretalapú rendszerek építését és futtatását támogatják; ilyenek például a modularitás, gazdag beépített eljáráskészlet, kapcsolatok biztosítása más szoftverek felé, hatékony és a teljes MProlog nyelvet biztosító, kompatibilis installálások.

Az ismeretalapú rendszereket kiszolgáló speciális MProlog eszközkészletek kifejlesztésével az SZKI Elméleti Laboratóriumában már több, mint két éve kezdtünk el foglalkozni. Ezen MProlog Toolkit fejlesztés célja az, hogy

- a beépített eljárások „fölött” és „mellett” megvalósított, magas szintű eljárásokat tartalmazó modulkészletek,
- részfeladatok megoldására alternatív lehetőségek,
- prototípusok készítéséhez egyszerű eszközök,
- előbbiekhöz kényelmes fejlesztői és futtatói segédletek, azokhoz konfiguráló lehetőségek

álljanak rendelkezésre (példákat lásd alább). Biztosítani kívánjuk emellett

a felhasználói programok hordozhatóságát (az MProlog rendszer hordozhatóságát kihasználva), valamint a párbeszéd nyelveinek könnyű cseréjét (az MProlog nyelv modularitását kihasználva).

A gyakorlati igényekhez igazodva először az alkalmazói programok párbeszédkezelését kívántuk meg támogatni. Az MProlog 2.3 kiadása IBM PC/XT/AT-n és Intel 80386-on működő verziói korszerű beépített képernyőkezelő eljáráskészletet tartalmaznak (ablakozás, menükezelés, teljes képernyős szövegszerkesztés, stb.). Ezen eljárások „fölött” két magas szintű modulkészlet került eddig kifejlesztésre. Az egyik a több adat egyszerre történő, intelligens bekérését lehetővé tevő **MProlog Dialog** ([5],[6]). A másik egy **Query** nevű modulkészlet, amely egy-egy adat igény szerinti bekérését támogatja. Utóbbi jelenleg még csak az MProlog E-Shell (lásd alább) keretrendszeren belül érhető el. E két lehetőségről a 3. pontban beszélünk bővebben. Alternatív használatukhoz azonos rendszerfejlesztési „síkokra” kell még ezeket helyezni: egyrészt az MProlog E-Shellből kiemeljük az MProlog Dialog „mellé” a Query eljárásait, másrészt az MProlog E-Shellbe - a Query mellett alternatívan választható módon - beépítjük az MProlog Dialog lehetőségeit (utóbbi az IBM PC-n tárkorlátok miatt nem lesz elérhető).

Az MProlog Toolkit első olyan keretrendszere, amely MProlog programok ismeretalapú rendszerként való végrehajtását és tesztelését támogatja, az MProlog Execution-Shell, rövid nevén **MProlog E-Shell** ([7],[8]). E keretrendszer további alternatív lehetőségeket biztosít, nevezetesen a feladatmegoldás egyes lépéseit magyarázó szövegek megjelenítésénél. Erről a 4. pontban lesz szó. A 3. és 4. pontban kitérünk a tárgyalt eszközök prototípus-készítést és inkrementális rendszerépítést támogató lehetőségeire is.

További terveink között szerepel az MProlognál magasabb szintű, alternatívan választható nyelvi eszközök biztosítása az ismeretbázis megfogalmazására, valamint az MProlog következtető mechanizmusától eltérő „következtető gépek”, megfelelő magyarázatadó mechanizmusok, stb. ki dolgozása. Az újabb lehetőségekkel élni kívánó rendszerépítők számára a: alternatív lehetőségekből (számítógépes támogatással) konfigurálható fejlesztői és futtatói környezetek kiépítésére is lesz a későbbiekben lehetőség

3. PÁRBESZÉDKEZELÉS MPROLOG-BAN

Egy alkalmazói programnak - legyen az akár egy szakértő rendszer is - fontos külső erőforrását képezik a konkrét feladathoz/futáshoz tartozó **adatok**. A program adat-kapcsolatait célszerű úgy szervezni, hogy a program számára közömbös legyen az, hogy ezek az adatok honnan származnak: azok tárolt adatok, vagy a felhasználóval való párbeszéd során kell azokat a végfelhasználótól bekérni.

Az alkalmazói program kétféle módon szervezheti az adatforgalmat: vagy bekér egyszerre több (esetleg minden szükséges) adatot, és ezután dolgozza fel azokat, vagy elindítja a feladatmegoldást, melynek során csak akkor fordul a külső erőforráshoz egy adatért, amikor azt már éppen fel akarja dolgozni (és még az nem áll rendelkezésére). Előbbi esetben mód van az adatbekérést úgy szervezni, hogy figyelembe vesszük a külső erőforrás felépítését, belső logikáját, míg utóbbi esetben az alkalmazói program mindenkor futása szabja meg az adatok bekérésének sorrendjét.

Ha a „külső erőforrás” a végfelhasználó, akkor **párbeszédéses üzemmódú** adatbekérésről beszélünk. Ebben az esetben a végfelhasználó logikáját egy, az eddig megadott adatokat is figyelembe vevő, „intelligens” párbeszédszervezés tudja jól követni, míg a program logikájának érvényesítését egy „kérdezz a felhasználótól, ha szükség van rá” („query the user”) igényű párbeszédszervezés biztosíthatja.

Ha az adat fogalmát általánosabb értelemben használjuk, és a program egy még meg nem írt részének kimeneti oldalán megjelenő eredményt is adatként értelmezzük, az inkrementális rendszerfejlesztés egyik sarokkövéhez jutunk. Ha ugyanis mód nyílik arra, hogy (pl. felülről-lefelé építkező módon) félig elkészített programunk futása során a még nem definiált részek hívásakor a program a végfelhasználótól, mint külső erőforrástól kérdezheti meg a szükséges kimeneteket, majd az így „szimulált” programrészekkel később bővíteni lehet a félig kész programot, nagyon sok segítséget adunk a programfejlesztő-végfelhasználónak (beleértve a „gyors prototípus” készítőit is).

Mármost, ha figyelembe vesszük azt, hogy egy Prolog programban az adatok és programrészek belső ábrázolása teljesen megegyezik (lásd pl. [2], [4]), akkor beláthatjuk, hogy Prolog programok esetén az igény szerinti adatbekérés és a hiányzó programrészek (azaz Prolog állítások, definíciók)

aktivizálásakor a felhasználó megkérdése azonos mechanizmus, nevezetesen az ún. hiba- vagy kivételkezelő mechanizmus segítségével történhet (lásd pl. [3], [4], [8]).

Az **MProlog Dialog** segítségével az alkalmazói program számára szükséges adatok intelligens párbeszéd során megvalósított bekérését lehet megvalósítani. A párbeszéd tervezője a végfelhasználó számára természetes módon, az ő szakmai ismereteit, logikáját követve építheti meg a megfelelő kérdés-válasz gráfot. E gráf minden csomópontja egy-egy adat bekérésére, vagy a párbeszéd további menetének vezérlésére (elágazások az eddig megadott adatok szerint, képernyőkép-átállítás, stb.), vagy egy tetszőleges MProlog eljárás (pl. szakértő rendszer részlet) meghívására szolgál.

Az **MProlog E-Shell** keretrendszer **Query** komponense által jelenleg megvalósított párbeszédkezelés a már említett „kérdézz a felhasználótól, ha szükséged van rá”, vagy „kérdézz rá a hiányzó definícióra” típusú párbeszéd-lehetőségeket tartalmazza. Az MProlog kivételkezelő mechanizmusára építve teszi ezt. A párbeszéd csak egyetlen adatra (hiányzó definícióra, annak egy-egy paraméterére) koncentrál, ezért az MProlog Dialog előbb taglalt lehetőségei itt értelemszerűen hiányoznak.

Ki kell itt emelni az inkrementális rendszerfejlesztést támogató azon lehetőséget, hogy amennyiben egy hiányzó definícióhoz (még) nem rendelünk hozzá kérdőmondatot, a Query a definíciót MProlog szintaxis szerint jeleníti meg (így teszi fel a kérdést).

Mindkét párbeszédkezelésnél - az MProlog deklaratív programszemléletéhez hűen - ún. **metadefiníciók**kal lehet deklaráni az adott adatot bekérő kérdőmondatot, a válaszadást esetleg segítő menüt, az egyszeres/többszörös válaszadás lehetőségét ill. kötelezettségét, a válasz ellenőrzését biztosító MProlog eljárást, hiba esetén a kiírandó hibaüzenetet, valamint különböző alapértelmezések érvényesítését. Mindkét esetben mód van megadni a kérdés feltevéséhez előfeltételt is. A végfelhasználó számára kiírandó információk (pl. kérdőmondatok) szövegének összeállításánál mód van olyan szövegdarabok (pl. belső változók) beépítésére is, amelyekkel a program aktuális belső állapotára tudunk utalni. Az MProlog program szimbólummanipulációs lehetőségei külön programozás nélkül biztosítják az ilyen jellegű szöveg-animációt.

3. MAGYARÁZATADÁS MPROLOGBAN

Az MProlog programfejlesztő alrendszere, a PDSS [3] dedikált program-építési lehetőségek mellett gazdag nyomkövetési szolgáltatásokat is nyújt, amelyek az MProlog szintaxis szerint adnak információkat a program végrehajtásáról. MProlog nyelven megírt ismeretalapú/szakértő rendszerek építésekor és futtatásakor azonban biztosítani kell azt (is), hogy az rendszerépítésben résztvevő tárgyköri szakértő, valamint a végfelhasználó természetes nyelvű közlések formájában kapjon „indokló-magyarázó” információkat a végrehajtás menetéről.

A Prolog nyelv megvalósításai célvezérelt, visszalépéses végrehajtási mechanizmus szerint működnek, melynek során mintaillesztésre támaszkodnak (lásd pl. [4]). Egy Prolog program tekinthető egy olyan szabályalapú rendszernek, amelynél az ismeretbázis maga a Prolog nyelvű program, a következtető gép pedig a célvezérelt üzemű Prolog interpreter - vagy futtatórendszer (egy szabály = egy Prolog állítás). Természetesen a Prolog nyelv frame-alapú, objektum-alapú, bizonytalanságot kezelő, stb. bővítéseihez már speciális következtető gépeket kell realizálni.

Az MProlog E-Shell magyarázatadó komponense MProlog programok ismeretalapú rendszerként való végrehajtásánál szükséges, természetes nyelvű magyarázatadást nyújt. Az MProlog deklaratív szemléletéhez igazodva biztosítja, hogy „animálható” magyarázó szövegeket lehessen rendelni az ismeretbázis elemeihez. Jelenleg egy olyan magyarázatadó mechanizmus szerint működök, amellyel egy kérdés feltevése során meg lehet kérdezni, hogy miért („WHY”) tette fel a rendszer a kérdést, illetve, hogy hogyan („HOW”) jutott el a megoldáshoz. (Külön lehet kérni, hogy csak az „első”, vagy minden megoldást keressen meg, utóbbi esetben is biztosítja a „HOW” magyarázatadást.) A magyarázatgenerálás olyan alapértelmezés szerint dolgozik, hogy amennyiben egy MProlog állításhoz nem deklaráltunk (még) magyarázó szöveget, akkor az állítás (a szabály) MProlog változatát jeleníti meg (inkrementális hozzáállás). Megjegyezzük, hogy a jelenlegi megvalósítás még nem biztosítja a végrehajtás sikertelen ágait is megmutató, ún. „negatív” magyarázatadást.

Az MProlog E-Shell a magyarázatadás során egyszerre csak egy állítását jeleníti meg a végrehajtási fának - grafikusán kirajzolva, vagy a PDSS-nél megszokott „bekezdéses” írásmóddal írva ki azt. A végrehajtási fában az állítás megfelelő részének kiválasztásával lehet föl-alá lépkedni.

4. ÖSSZEGZÉS

Az MProlog nyelv és rendszer ismeretalapú technológiát támogató kibővítése jelenleg munka alatt van; a frame-irányú bővítésről a [9] dolgozat számol be. A jelen előadásban vázolt MProlog Dialog és MProlog E-Shell eszközkészletek az MProlog 2.3 kiadása által biztosított képernyőkezelő lehetőségeit használják ki, így még csak IBM PC és kompatibiliseken, továbbá Intel 80836-on, MS-DOS alatt futtathatók. Tervezzük ezen eszközök integrálását, valamint a későbbi MProlog kiterjesztések, Toolkit elemek alkalmazását támogató, flexibilisen kezelhető, konfigurálható fejlesztő/futtató környezet(ek) létrehozását is.

HIVATKOZÁSOK JEGYZÉKE

- [1] Pásztor Z. - Sántáné Tóth E.: Számítógépes szakértő rendszerek alkalmazásának és tervezésének kérdései. Információ Elektronika, 1987/4-5., 153-182. old.
- [2] Sántáné Tóth E.: Mesterséges intelligencia - ismeretalapú rendszerek. Megjelenés alatt a „Szakértő Rendszerek'88” tanulmánykötetben. SZAMALK, 1988.
- [3] MProlog Documentation. SZKI - epsilon, 1989.
- [4] Farkas Zs. - Futó I. - Langer T. - Szeredi P.: MProlog. Műszaki Kiadó, 1989. (Megjelenés alatt.)
- [5] MProlog Dialog Release 2.0 Reference Manual. SZKI, 1989.
- [6] Sándor, G.: MProlog based user interface tools for Expert Systems. To be published in the Journal of New Generation Computer Systems, Academic-Verlag, Berlin, GDR, 1989.
- [7] MProlog E-Shell Release 2.0 Reference Manual. SZKI, 1989.
- [8] Molnár, K.: MProlog logic programming language and Expert Systems. Presented at COMPCONTROL '87.
- [9] Ecsedi-Tóth, P.: Frém-alapú ismeretreprezentáció és a logikai programozás. Az NJSZT „Alkalmazás '89” címmel megrendezett, IV. Országos kongresszusának kiadványa. Pécs, 1989.

II-4

dr. Tóth Tamásné – dr. Molnár Katalin – Bene Erika
SZKI

EGY MPROLOG ALAPÚ SZAKÉRTŐ RENDSZER FEJLESZTÉSI TAPASZTALATAI

Ebben az előadásban, ahogy a cím is mutatja, valóban egy konkrét szakértő rendszer fejlesztéséről, a közben újra és újra felmerülő gondokról, ötleteinkről, nehézségeinkről kívánunk beszámolni.

A fejlesztés alatt álló szakértő rendszer (röviden rendszer) témáját tekintve az „egészségügyi” besorolást kaphatja. Az egészségügy szinte beláthatatlanul nagy és sokszorosán összetett területéről azonban csak egy egész kis részfeladatot emel ki, annak megoldásához kapcsolódik. Témája tehát csak egy igen szűk kört érdekelhet, ezért ez indokolná, hogy itt beszéljünk róla.

Azért szántuk rá magunkat mégis tapasztalataink és gondolataink megosztására, mert úgy találtuk, hogy problémáink zöme nem az adott témából vagy saját szűk szakmai környezetünk sajátosságaiból fakad, hanem sokkal inkább a szakértő rendszer fejlesztésére, mint még mindig elég újszerű vállalkozásra, valamint hazai adottságainkra vezethető vissza.

A szóban forgó rendszer neve MESSE, a MEDICAL EXPERT SYSTEM OF SPECIAL EXAMINATIONS rövidítéséből [2]. Ez a szép név utal a rendszer céljára és sejteti az általánosítási szándékot.

A MESSE KÓRHÁZI KÖRNYEZETE ÉS CÉLJA

A gasztroenterológia, vagyis az orvostudomány és gyógyítás gyomorral és bélrendszerrel foglalkozó területén a diagnózis pontos felállításához műszeres vizsgálatokra van szükség, melyeket erre specializálódott belgyógyászok végeznek el. A szűk kapacitást jelentő vizsgáló orvosoknak igen sok ideje elmegy azokkal a naponta ismétlődő beszélgetésekkel, amelyeket a vizsgálatot igénylő orvosokkal folytatnak egy-egy betegről, miközben fennáll a veszélye annak is, hogy a figyelmük nem terjed ki minden részletre, hiszen a telefonhívásokat munkájuk közben, sokszor egy vizsgálatot félbeszakítva kell lefolytatniuk.

A napi gyakorlatból származó problémák teremtették meg a Margit Kórházban az igényt olyan tanácsadó rendszerre, amely a megfelelő vizsgálat kiválasztásában segíti a vizsgálatot kérő orvost.

Az ötletet adó dr. Balkányi László több célt tűzött ki maga elé, amikor a kifejlesztendő rendszerről gondolkodott.

Először takarítson meg időt a vizsgáló orvos számára azzal, hogy

- tudjon a lehetséges vizsgálatokról információt szolgáltatni, megadva, hogy milyen betegségkor esetén jöhetnek szóba, milyen indikációik és kontraindikációik vannak, milyen előkészületeket és utógondozást igényelnek, milyen szövődményeket okozhatnak;
- legyen képes a vizsgálatot igénylő orvossal lefolytatni a szükséges párbeszédet, kínálja fel a javasolható vizsgálatokat, segítse a vizsgálat indokoltságának eldöntésében és a kontraindikációk kizárásában a szükséges betegadatok bekérése után.

Másodszor biztosítsa a betegadatok értékelése alapján, hogy a vizsgálatokat végző laboratórium csak a saját egységes szakmai és gyakorlati szempontjainak megfelelő korrekten indikált és kontraindikáció nélküli vizsgálatokat végezze el.

Harmadszor - ami azonban túlmutat a tanácsadó rendszer keretein - hogy tüzze ki a vizsgálat időpontját minden beteg számára.

A feladat szépnek ígérkezett és éppen alkalmasnak látszott arra, hogy a részlegünkben éppen a fejlesztés előrehaladott állapotában lévő Mprolog Shell-t éles feladaton próbáljuk ki. [1]

Jó perspektívának gondoltuk, hogy ha a rendszer elkészül, átvehetik a többi kórházak is, sőt ha elég általánosan tudjuk a programokat felépíteni, akkor - a MESSE név már ezt sugallja - kevés ráfordítással adaptálható lesz minden olyan területre, ahol a műszeres vizsgálatokat végző orvos és a kezelő orvos nem ugyanaz a személy.

A FEJLESZTÉS SZÁMÍTÁSTECHNIKAI KÖRNYEZETE

Részlegünknek, az SZKI Elméleti Laboratóriumának egyik kiemelt feladata az MPROLOG nyelv és környezetének fejlesztése. Célunk az is, hogy MPROLOG alapú alkalmazási rendszereket hozzunk létre. A MESSE mint téma feltűnésekor már két rendszer fejlesztése volt folyamatban

- UTI (Urinary Tract Infections) húgyúti fertőzések antibiotikum kezelésében tanácsot adó szakértő rendszer;
- a gyógyszerek kölcsönhatására vonatkozó ismeretek tárolására és intelligens visszakeresésére szolgáló ismeretalapú rendszer az INTE-RACT.

Az Mprolog Shell-t ekkor még nem használtuk fejlesztéseinkhez. Néhány szót tehát erről az eszközről. MPROLOG-ban készült, használatához szükséges az MPROLOG ismerete, célja pedig MPROLOG alapú rendszerek fejlesztésének és alkalmazásának támogatása. Az „Mprolog” tehát igen jogos a nevében. Mint „Shell” részben többet, részben kevesebbet nyújt az ismert shelleknél.

Az MPROLOG egy igen hatékony eszköz ismeretalapú, pl. szakértő rendszerek fejlesztéséhez, mert leegyszerűsítve azt mondhatjuk, hogy az ismeret reprezentálható MPROLOG állítások formájában, míg a következtetést magára az interpreterre lehet bízni. Vagyis az MPROLOG már maga is sokat ad az ilyen feladatok megoldásához. Ezeket a lehetőségeket bővítik ki a különböző, erre a célra kifejlesztett eszközök. Az Mprolog Shell két ilyen technikát, eszközt foglal magában. Az egyik a QUERY THE USER interface, amely akkor tesz fel kérdést a felhasználónak, amikor adathiány miatt nem tudja a következtetést folytatni, a másik a magyarázatadási technika, mely vagy a „miért tette fel a rendszer pont ezt a kérdést?” azaz WHY, vagy a „hogyan jutott erre a megoldásra a rendszer?”, a HOW kérdésekre válaszol. Az Mprolog Shell ezen kívül egy kereket nyújt a fejlesztéshez és a futtatáshoz. Parancsokkal lehet vezérelni működését, pl. kérni a nyomkövetést, magyarázatadást, az ismeretbázis vagy session adatok file-jainak kezelését.

Visszatérve a fejlesztésre, az indulás gyors és látványos volt. Az Mprolog Shell egyik fejlesztője, aki profi MPROLOG programozó, néhány hét alatt készített el egy működő prototípust.

Az orvos tehát leülhetett a gép elé, válogathatott igen sok shell utasítás között, párbeszédet folytathatott szép ablakos képernyőn keresztül, és egész jó eredményeket kapott a kis és még elég felületesen kezelt részproblémáról (gyors prototípus technika).

A FEJLESZTÉS KÖZBEN FELLÉPETT NEHÉZSÉGEK

A fejlesztés következő időszakában, vagyis a prototípus bővítésekor egyre nagyobb számú probléma jelentkezett. Ha csoportosítani kívánjuk őket, akkor az elsőbe a szakterület megismerésével kapcsolatosokat, a másodikba a technikai nehézségre visszavezethetőket sorolnám. Mindezek mellett ott van a szakmai érdeklődés hiánya, illetve rendezetlensége.

A SZAKTERÜLETBŐL SZÁRMAZÓ PROBLÉMÁK

Sokat olvashatjuk ma a szakirodalomban, vagy halljuk előadásokon, hogy a szakértő rendszer fejlesztésének egyik legnagyobb nehézsége, hogy nincs technológia és eszköz a szakértő tudásának kinyeréséhez. Ezt én így túl egyoldalú megítélésnek tartom, ez nem ennek a szakterületnek a sajátossága, hiszen ugyanezekkel a gondokkal mindenki találkozott, aki nagy rendszereket szervezett.

Az azonban valóban igaz, hogy a szakértő rendszerek fejlesztésére ott kerül sor, ahol vagy nagyon speciális a téma, vagy igen mélyrehatóak az összefüggések, vagy nagyon széles körű, sok helyről összeszedhető, nehezen megfogható, heurisztikus jellegű, különböző szintű ismeretekkel kell dolgozni. Így a szükséges ismeret megszerzése ettől is nehezebb.

A különbséget én mégis inkább ott látom, hogy a régebbi hagyományos rendszereknél - ide sorolom az adatbázisokra alapozottakat is - jobban látszott a végfelhasználó igénye és célja valamint a figyelembe veendő adatok és összefüggések köre. Sok, de véges számú megbeszélés, a környezet megismerése, írásos anyagok áttanulmányozása után körvonalazódott a feladat. Az adatok tárolásának megszervezése után konkrét, jól megfogalmazható eredményeket szolgáltatató programokat kellett megírni.

Ezzel szemben - mi legalábbis úgy látjuk - ma a szakértő rendszer fogalma éppen olyan misztikus, de szívesen emlegetett, mint néhány éve a számítógép és a számítástechnika volt. Valószínűleg fejlesztőinek és használóinak ugyanúgy végig kell menniük a fejlődés minden lépcsőjén, mint elődeiknek. Aki ma szakértő rendszert kíván fejleszteni/fejlesztetni, az leginkább azt

tudja, hogy mindent akar. Vagyis a rendszer tudjon mindent jól és dolgozzon nagyon intelligensen! A cél ugyan világos, de a feladat nem jól megfogalmazott.

Számunkra a MESSE-nél egyszerre nőtt vertikálisan és horizontálisan a tárolandó, kezelendő ismeretek köre.

Ezeknek elsajátításához ugyanaz a két lehetőségünk volt, mint minden szervezőnek.

Az első írásos anyag egyrészt az orvos és környezetének felgyűlt tapasztalatát, másrészt szakkönyvekből készült jegyzeteket tartalmazott. Sajnos önállóan, az orvos nélkül nem tudtunk dolgozni belőle. Minden törekvése ellenére sem volt számunkra kellően rendszerezve, azonos fogalmakra az adat eredetétől függően más és más kifejezést használt, változó volt a leírt anyag mélysége stb. Természetesen a legfőbb ok ilyenkor az, hogy hiányzik a háttér tudás, amely az orvosok fejében megvan, amelyre ők gondolkodásuk közben implicit módon támaszkodnak.

Volt az anyagnak olyan része is, amelyben az orvos úgy akart hozzánk alkalmazkodni, hogy megpróbálta a gondolatait logikai műveletekkel leírni. Ehhez az ismeretanyag túl összetett, ő pedig még gyakorlatlan volt, így nem vált be. A legjobb megoldás az volt, amikor egy-egy tárgykörhöz, pl. egy indikációhoz tartozó tudnivalókat értelmes magyar mondatokkal leírta. Így át tudtuk azt látni és kérdezni tudtunk ha kellett. Fokozatosan haladtunk tehát a mélyebb megértés és géprevitel felé. Egy új feladatnál is ezt a top-down módot választanánk, ezt ajánlom másoknak is.

Ugyancsak szakterületenként, még inkább adott rendszerenként nagyon változó, hogy milyen legyen a párbeszéd szövege, a kérdések hierarchiája, a képernyő szerkezete. Számos, egymásnak ellentmondó szempontot kell figyelembe venni. Pl. vezessük-e a végfelhasználót, magyarázatokkal, adjunk-e hosszú, önmagukért beszélő menüelemeket, vagy törekedjünk rövidezségre, hiszen a rutin megszerzése után a sok szöveg terhes lesz.

A MESSE-nél az volt az egyik fő igény, hogy az orvost a lehető legkevesebb kérdéssel terheljük. Csak akkor, annyit és olyan mélységűt kérdezzünk, ami okvetlenül szükséges. Itt is nehéz az optimális megoldást megtalálni, mert ha pl. egy párbeszéd egyik lépésénél elég egy felületes információ arra vonatkozóan, hogy egyáltalán van-e olyan megelőző vizsgálat, melynek

eredménye indokol egy vizsgálatot, egy esetleges későbbi lépésben már szükséges lehet megtudni, hogy melyik volt az a vizsgálat.

Nekünk fejlesztőknek meglehetősen elkészerítő volt az a felismerés, hogy ahány kórház, annyi terminológia van használatban még egy szakmán belül is. Egy-egy azonos iskolához tartozók beszélnek csak egyformán. Zavaró az is, hogy a latin, fonetikus latin és a magyar teljesen keveredik a beszédben és írásban. Összes rendszerező törekvésünket felülbírálták a gyakorlati követelmények. Ez természetesen mind odahat, hogy a MESSE adaptálása nem lehet majd egyszerű rutinfeladat.

TECHNIKAI IGÉNYEINK ÉS NEHÉZSÉGEINK

Gondjaink másik része technikai jellegű volt, a MESSE fejlesztése közben merültek fel az igények kielégítésére. A feladat egyre szélesedett, szeretnénk volna szép és kényelmes megoldásokat találni, valamint a MESSE első és későbbi lehetséges környezeteit is figyelembe venni. Ugyanakkor tudtuk, hogy az XT/AT gép - amelyen és amelyre fejlesztettünk - kapacitása véges.

Szükség van űrlapkezelési technikára. Ezalatt azt értjük, hogy lehessen adatokat egyszerre - űrlap kitöltésével - beírni és egyszerre elküldeni. Így az összetartozó adatok bevételkor is jól áttekinthetők, szükség esetén módosíthatók. Itt először egy speciális megoldás készült el, majd az általános, az MPROLOG más alkalmazásainál is használható.

Nem is gondolná az ember, hogy a válasz és kérdés szövegek értelmes, lehetőség szerint egységes stílusú és helytakarékos megfogalmazása mennyi gondot jelenthet. Pl. mi a szerencsésebb, ha hosszú, magyarázó jellegű kérdés jelenik meg egy igen/nem választ várva, vagy rövid kérdésre a menüelemként megadott válaszok bírjanak több információval?

A beépített magyarázatadás igen alkalmas az ismeretbázis tesztelésére, majd a rendszer használata során a végfelhasználó eligazítására. Ezen kívül szükség van arra is, hogy az eredményeket és az azokat kiváltó adatokat papíron is visszaigazoljuk az orvosnak. Több lépésben jutottunk el a megfelelő technikához, hiszen a megfelelő adatokat tárolnunk kellett. A fejlesztés során világossá vált az is, hogy a magyarázatadási lehetőség nem pótolja a hagyományos nyomkövetési technikát, ezért ezt is beépítettük a Shellbe.

MEMÓRIAMÉRETBŐL EREDŐ KORLÁT

Tavaly ősszel, amikor az ismeretbázis már kb. 75 %-ban készen volt, minden helykorlátozó törekvésünk mellett eljutottunk oda, hogy a rendszer állandóan elszállt helyhiány miatt. A fejlesztés folytatása érdekében sok mindennel próbálkoztunk.

Az MPROLOG interpretert úgy konfiguráltuk, hogy a MESSE által nem használt eljárásokat ne tartalmazza. Az Mprolog Shell méretét is csökkenttük, kivettük a magyarázatadó komponens, ami nélkül lehet ugyan fejleszteni, de elvesztettük egy nagyon intelligens és hasznos szolgáltatást. Feldaraboltuk az ismeretbázist és mindig csak egy részfeladat megoldásához szükséges részt hoztunk be a memóriába. A rendszer lelassult, a kényelem csökkent, de a gondunk nem oldódott meg. Az egyes ismeretelemek olyan összefonódtak, hogy használatukhoz diszjunkt halmazokra nem lehet felbontani az ismeretbázist. Egyértelművé vált, hogy így nem érdekes a fejlesztést továbbvinni.

Megszületett a döntés, hogy a fejlesztést 386-os gépen kell folytatni, reménykedve abban, hogy a végfelhasználónak, a kórháznak is lesz előbb-utóbb ilyen gépe.

ÉRDEKELTSÉG

Ma már szabad arról beszélni, hogy piacgazdaságra van szükség és hogy még az egészségügyet is gazdasági szempontok figyelembevételével kell újraszervezni. Számítástechnikusok és más szakterület specialistái is csak jól meghatározott cél, egyértelműen tisztázott anyagi érdekelttség mellett tudnak hatékonyan együttműködni. Látni kell, hogy ki mit ad és mikor mit kap.

ÖSSZEGZÉS

Míndezeket összefoglalva, mi senkit sem szándékoztunk elijeszteni a szakértőrendszerek fejlesztésétől. Sőt, úgy gondoltuk, hogy tapasztalataink átadása erőt adhat másoknak, akik hasonló cipőben járnak, láthatják, hogy problémáik nem egyediek, hanem az újszerű célokból és technikákból erednek. Látnunk kell, hogy a szakértő rendszerek fejlesztéséhez megfelelő méretű és teljesítményű gépekre és a számítástechnikusokkal szorosan együttműködő a fejlesztésben érdekelt szakértőkre van szükség.

HIVATKOZÁS

- [1] Mprolog Shell V 2.3.2 Reference Manual SZKI. January 8, 1989.
- [2] Balkányi, L., M. D; Molnár, K.; Sánta, E.; Tóth, M. MESSE: a Medical Expert System of Special Examinations Submitted to Congress „Expert Systems and Decision Support in Medicine” Hanover, 26-29. September 1988.

II-5

Lovrics László
AKI

Vincze János
OTIMI

A MODLOG ÖKONOMETRIAI SZAKÉRTŐI RENDSZER

BEVEZETÉS

A matematikai modellezés tervezésben, döntés-előkészítésben való felhasználását gátolja, hogy a döntéshozók nem tudnak közvetlen kapcsolatba kerülni a modellekkel. A döntéstámogató rendszerek célja éppen az, hogy a számításokat közel hozzák a felhasználókhöz.

A matematikai modellezés segítségével kialakított rendszerek vázlatos ismertetésére sincs most módunk, csak az irodalom jegyzékben szereplő közleményeket ajánlhatjuk az érdeklődők figyelmébe.

A RENDSZER LEÍRÁSA

A rendszer működtetéséhez szükség van egy előzetes fázisra, amelynek során modellezők lehetséges egyenletekkel töltik fel a rendszert, pontosabban adatfile-okban különböző lehetséges egyenlethalmazokat helyeznek el. Ez alatt az értendő, hogy a modellezők összegyűjtik egy adott széles értelemben vett problématerületen becsléssel vagy egyéb módon nyert viselkedési egyenleteket, amelyek mindegyike véleményük szerint elképzelhetően jó leírását adja a gazdaság valamely aspektusának.

Maga a programrendszer három nagy részből áll: két PROLOG nyelven írt logikai programból, amelyek közül az első a párbeszédés feltételrendszer választást, a második (a rendszer magja) pedig a modellválasztást foglalja magában; valamint ezek RATS programnyelvű output-jából, amely az elfogadott modellekkel számításokat végez.

A MODLOG magja egy állapottérben végrehajtott keresést hajt végre. Esetünkben az az állapottér a lehetséges egyenletek halmazának hatványhalmaza. A keresés célja ezen állapottér olyan elemeinek a megtalálása, amelyek kielégítenek bizonyos feltételeket. Ezt a feltételrendszert a felhasználó elméletének nevezzük. Egy elmélet különböző fajta állításokat tartalmaz: matematikai összefüggéseket, közgazdasági modellezési szabályokat és valamilyen sajátos problémakörre vonatkozó speciális hipotéziseket. Ténylegesen a MODLOG rendszerben a felhasználó csak az utóbbi típusú állításokat szabályozza. Ezzel szemben az első két típusú tudást olyan a modellépítéshez feltétlenül szükséges alapismeretnek tekintjük, amely a speciális felhasználási céltól függetlenül az elmélet része.

Két olyan alapforma létezik, amelyben egyenleteket adhatunk a rendszerhez.

(1) egyenlet(Név,Bal,Jobb)

amely egy $Bal=f(Jobb)$ alakú normalizált algebrai egyenletnek felel meg, ahol *Bal* egy változó neve és *Jobb* változónevek egy listája.

(2) egyenlet(Név,[],Jobb)

amely egy implicit függvényt reprezentál, szokásos matematikai formalizmussal: $f(Jobb)=0$.

Rendszerünk kulcsfontosságú feltevését normalizálási hipotézisnek hívjuk. Ennek értelmében egy lehetséges modellt normalizált egyenletek olyan összességéként definiálunk, amelyben bármely változó legfeljebb egy egyenlet bal oldalán jelenhet meg. Ennek teljesíthetőségéhez szükség van arra, hogy a (2) típusú egyenleteket futás közben valamilyen algebrailag ekvivalens normalizált alakra hozzuk. Ebből következik szükségképpen az, hogy a rendszerhez adott minden implicit függvénynek az összes változójában globálisan invertálhatónak kell lennie. (Jelenlegi egyenletbázisunk csak lineáris egyenleteket tartalmaz.) Ha egy modellben vannak eredetileg (2) típusú egyenletek is, akkor több lehetséges normalizálás létezik.

A rendszer az elmélet által megengedett modellek keresését négy jól megkülönböztethető fázisban hajtja végre.

Az első fázisban azokat a lokálisnak nevezett predikátumokat használjuk, amelyek nem függenek össze egymással, és amelyek kiértékelése nem veszi igénybe egy teljes hipotetikus rendszer generálását. Először a lehetséges egyenletek halmazát leszűkítjük azon egyenletek halmazára, amelyből ténylegesen válogatunk. Ez a szűkítés kétirányú. Egyrészt kiszűrjük azokat az egyenleteket, amelyeket valamely feltevés eleve kizár a rendszerből. Másfelől viszont létezhetnek olyan egyenletek, amelyekről már itt megállapíthatjuk, hogy szükségképpen részét alkotják a modellnek. Ez utóbbiak a modell kemény magját alkotják. A szűkítés után megmaradó egyenletek résztvesznek egy „generálási és tesztelési” eljárásban, amelyben ezekből részhalmazokat választunk ki, hozzávesszük a kemény magot, majd az így kapott hipotetikus modellt megvizsgáljuk, hogy eleget tesz-e az elméletben megfogalmazott kritériumoknak.

A második fázisban szereplő első teszt megkísérli a hipotetikus modellt egy olyan teljesen normalizált alakban előállítani, hogy közben az elméletben megadott exogenitási és endogenitási feltevések is teljesüljenek. Amennyiben ez sikerült, a modell felveszi teljesen normalizált alakját és átkerül a harmadik fázisba.

A harmadik fázisban szereplő predikátumokat globálisnak hívjuk. Ezek olyan feltételeket fejeznek ki, amelyek ellenőrzése nem hajtható végre mindaddig, amíg egy megoldható hipotetikus modellt nem találtunk.

Az egyik globális predikátum az identitásokkal való kompatibilitást ellenőrzi. A globális predikátumok egy másik osztálya a modellen belüli kétfajta kauzalitási kapcsolatokra vonatkozik. Az okság, szükségszerű kapcsolatot tételez fel változók között, míg a függetlenség kizárja valamely változónak egy másikra gyakorolt hatását a modelltől. Az okságot és függetlenséget nem a strukturális egyenletek együtthatóira vonatkozó megszorításokként értelmezzük, hanem, mint amelyek a modell blokk-rekurzív szerkezetét korlátozzák.

A negyedik fázisban az idáig eljutott modelleket numerikusan elemezzük. A rendszer a sikeres modelleket a RATS-nak átadva előrejelzéseket készítet a változók RATS adatbázisban elhelyezett (tény és extrapolált) idősorai alapján.

A PROGRAM MŰKÖDÉSE

A MODLOG.EXE betöltődése után a képernyő tetején egy vízszintes menü jelenik meg Constraints, Knowledge, Applications, Setup és Quit választási lehetőségekkel. Az egyes opciók kiválasztása vagy (nagy) kezdőbetűik lenyomásával, vagy a kurzor mozgató nyilak segítségével (aki-választott opció kilágítása után) az Enter billentyű megnyomásával történhet. A legelső információs sorban mindig a használható gombok és funkcióik láthatók.

A programból való kilépés a Quit kiválasztásával és az „Are you sure?” kérdésre adott „yes” válasszal lehetséges. A menüszerkezet minden szintjén használhatjuk az Esc gombot az adott menüből való kilépésre, ez a legfelső szinten megegyezik a Quit hatásával.

A Setup almenüjében az alkönyvtár megváltoztatására, illetve a program ideiglenes elhagyására van lehetőségünk.

Az érdemi munka a Knowledge almenüben szereplő Load kiválasztásával, a modellösszeállítás építőköveit alkotó egyenleteket tartalmazó valamelyik DBA kiterjesztésű file beolvasásával kezdődik. A file nevét vagy beírjuk, vagy az Enter gomb megnyomása után megjelenő ablak listájából választjuk ki a kurzor gombok és az Enter segítségével.

A Constraints almenüvel adhatjuk meg a modellre vonatkozó kikötéseinket. Először az equations, variables és causalities opciókat tartalmazó függőleges menü jelenik meg. Az equations-t kiválasztva két lehetőségünk van, beválaszthatunk (include), ill. kitilthatunk (exclude) egyenleteket a modellből. Az exclude opció esetén a tudásbázisban szereplő összes egyenletből választjuk ki az elhagyandókat, míg az include-nál már a lecsökkentett halmaz elemei közül jelöljük ki a feltétlenül szerepeltetni kívántakat.

A variables választásánál lehetőségünk van az előzőekben kiválasztott egyenletek változóit osztályozni endogén, exogén és kontrol típusúakra. Az endogeneous opciónál megjelenik az összes változó, a control és exogeneous opciónál pedig rendre a maradék közül válogathatunk.

A causalities opciónál kiköthetünk (include) és kitilthatunk (exclude) bizonyos ok-okozat párokat a generálandó rendszerből. Az előzőt okságnak,

az utóbbit függetlenségnek hívjuk. (Ezekről korábban részletesen szöveltünk.) A potenciális okok halmaza az összes lehetséges változó, beleértve a késleltetett változókat is. Azok a változók alkotják a lehetséges okozatok halmazát, amelyek nem biztosan exogének vagy szabályozók. A felhasználó okokat, ill. ezekhez tartozó okozatokat válogat az első ill. második halmazból. Minden olyan változó, amelyet okozatként beválogatott, automatikusan a modellek endogén változója lesz.

Egy x változó y -től való függetlenségének deklarálására csak akkor lehet szükség, ha x egyidejű és nem exogén vagy szabályozó változó. Így ezek jelennek meg a lehetséges „független” változók között, míg azon változók halmaza, amelyektől ezek függetlenek lehetnek, magában foglalja az összes lehetséges egyidejű és késleltetett változót.

Ha későbbi felhasználásra is számítunk, az összeállított feltételrendszert az egyenletekkel együtt lementhetjük a Knowledge almenü save opciójával.

A modellgenerálást az Applications opció kiválasztásával kezdeményezhetjük. A megjelenő ablakon egy Please wait felirat int türelemre - ez a művelet tart általában a legtovább. Megfelelő gyakorlattal ez az idő befolyásolható, ugyanis akkor tart sokáig a modell összeállítása, ha nagyon sok egyenletet kell figyelembe venni, de a feltételek is meglehetősen szigorúak.

Amikor egy lehetséges modell összeállt, a rendszer kiírja az egyenleteket (normalizálva az identitásokat) és megkérdezi, hogy végeztessen-e szimulációs számítást. Igenlő válasz esetén elkészíti a feladat RATS nyelvű programját és le is futtatja. A program és az eredmény a képernyőn követhető, de file-okba is beíródik, amikből később kinyomtatható. Ez arra is lehetőséget ad, hogy a MODLOG futása után további számításokat végezhesünk a kialakított modell segítségével.

A számítások, ill. az előző kérdésre adott nemleges válasz után a rendszer megkérdezi, hogy generáljon-e újabb, ugyanazokat a feltételeket kielégítő modellt. Igen esetén a fentiek ismétlődnek, nem-re a főmenübe jutunk vissza.

IRODALOMJEGYZÉK

I. Bratko : Prolog Programming for Artificial Intelligence
Addison-Wesley, 1986.

A. Drud : HERCULES-A Modeling System with Knowledge about
Economics Development Research Department, World Bank, 1986.

W.A. Gale : REX Review in: Artificial Intelligence and Statistics,
ed. W.A. Gale, Addison-Wesley, 1986.

D.W. Kosy and B.P. Wise : Overview of ROME: A Reason-Oriented
Modeling Environment in: Artificial Intelligence in Economics and
Management, ed. L.F. Pau, Elsevier (North-Holland), 1986.

R. Kowalski : Logic for Problem Solving North-Holland, 1979.

L.F. Pau : Inference of Functional Economic Model Relations from
Natural Language Analysis in: Artificial Intelligence in Economics and
Management, ed. L.F. Pau, Elsevier (North-Holland), 1986.

II-6

Danyi Pál
MTA SZTAKI

JOGISZAKÉRTŐ RENDSZER ÁLLAMPOLGÁROK SZÁMÁRA

BEVEZETÉS

Az utóbbi évtized a szakértő rendszerek nagymértékű felvirágzását hozta. Ez egyrészt a kommercializált változatok elterjedését jelenti, amelyek révén lehetővé vált, hogy kisgépeken (személyi számítógépeken) előre rögzített keretrendszerekre építve gyorsan lechessen adott területeken kielégítő jártasságú szakértő programokat készíteni. Ugyanakkor a kutató műhelyek erőfeszítései elsősorban a tudásábrázolási módszerek finomítására, a nem algoritmikus, nehezen formalizálható szaktudás minél precízebb gépi szimulálására irányulnak. Ez utóbbi célkitűzéseknél maradva, a joggyakorlat igen komoly terepe egy szakértő rendszer építésének. Egyrészt a human alkalmazások közül a jog az egyik legösszetettebb, az élet minden területével kapcsolatban álló diszciplína. Kellően mély modellt kell készítenünk, amely legyen alkalmas arra, hogy egy-egy döntéshez a jogszabályok pontos alkalmazásán túl egyéb körülményeket, pszichológiai, pedagógiai stb. szempontokat is figyelembe vegyen. Másrészt ideális a választott alkalmazási terület abból a szempontból, hogy a joggyakorlatban egymásra épülve találjuk meg az írott paragrafusokra hivatkozó érvelést és a precedenseken alapuló döntési metodikát. Ez pedig éppen megfelel a hagyományosnak mondható szabályalapú és az újabban fejlődő analógián alapuló szakértő rendszerek összekapcsolásának.

Fejlesztési stádiumában lévő rendszerünk a családjogra specializálódott, elvált szülőknek nyújt segítséget a gyermekelhelyezésre, kapcsolattartásra (láthatásra) vonatkozó kérdésekben. Elsődleges célunk az, hogy ne az adott terület szakértőit segítse mint háttér-tudásbázis, hanem a tanácsi közigazgatás részeként intelligens tanácsadást nyújtson az érdeklődő állampolgárok számára. A rendszerépítés ilyen vonatkozású kérdéseiről a dolgozat utolsó részében szólunk.

Eddigi kutatásaink eredményeként elkészült egy kísérleti rendszer, amely elsősorban szabályok előre láncolásával von le következtetést a konkrét szituáció ismeretében a kapcsolattartás feltételezhető mértékű szabályozására. Erről a rendszerről részletes leírások olvashatók [1]-ben és [2]-ben. E változatot méreténél és megalapozottságánál fogva nem tartjuk alkalmasnak éles körülmények közötti kipróbálásra, viszont elkészítése során pontosan körvonalazódtak a kulcsfontosságú problémák. [1] Úgy kell megoldanunk a konkrét szituációk és jogi paragrafusok ábrázolását, hogy a konfliktusok nem egzakt, esetleg hiányos módon való megadását is kezelni tudjuk. (2) A jogi döntésmechanizmus folyamatát kell modelleznünk oly módon, hogy írott jogra és precedens alapú szokásjogra alapozott érvelésre is alkalmas legyen, s ehhez az alakfelismerés és logika összekapcsolásából nyert módszereket tekintjük alkalmasnak. A rendszer rövid, általános ismertetése után e két problémakörrel foglalkozunk részletesebben, hangsúlyozva, hogy a vázolt elképzelések még többnyire elméleti megfontolások vagy legfeljebb kísérleti stádiumban vannak.

A RENDSZER ÁLTALÁNOS ISMERTETÉSE

Ahoz, hogy a rendszer hathatós segítséget tudjon adni az állampolgároknak, a gépi szakértőnek hasonló érvelési utat kell bejárnia, mint a jogásznak, legfeljebb a következtetési folyamat eredménye nem egy konkrét döntés, hanem többféle lehetséges változat különböző mértékű ajánlása lesz.

Első lépésként a konkrét szituációt kell a rendszerbe juttatnia az állampolgárnak, vagy egy intelligens, természetes nyelvi párbeszédre képes interfészen keresztül, vagy inkább a jelenben maradvá, reális célkitűzésként egy jól kidolgozott menürendszer segítségével. Itt lényegi kérdés, hogy miként lehet egyetlen féltől beszerezni a konfliktusban álló mindkét félre vonatkozó objektív adatokat. Ezután a gép feladata, hogy az állampolgártól beszerzett, nem szakszerű, hiányos, ún. alacsony minőségű információt magasabb szintre, szakértői metanyelvre fordítsa. Ezen a szinten meg majd végbe ugyanis az információk értékelése, elemzése, amelyek alapján a kapcsolattartás szabályozására vonatkozó gépi feltételezések, ajánlások születnek.

BIZONYTALANSÁGI PROBLÉMÁK

Egy hatékony szakértő rendszernek, legyen bármilyen alkalmazási terület is, feltétlenül tudnia kell kezelni bizonytalan, nem teljesen egzakt adathalmazokat. Rendszerünkben is lépten-nyomon találkoztunk ennek követelményével, egyrészt a beszerzett adatokkal kapcsolatban és ezek „magas minőségű” információvá való alakításakor. A megoldandó problémák a következők:

- az információk relevancia szempontjából való osztályozása, súlyozása
- a hiányzó információk „megsejtése”
- az elfogult, előítéletekkel tüzelt vélemények objektív információvá alakítása
- az adatok megbízhatóságának meghatározása, az esetleges meghamisított állítások kiszűrése
- az állampolgár hiányos vagy téves információi saját jogairól, kötelességeiről, a hatályos jogszabályokról
- az információk konzisztenciájának, ellentmondásosságának vizsgálata
- az érdekek, motivációk feltárása és ennek figyelembe vétele az értékelésnél
- nem racionális, érzelmi indíttatások megfelelő értékelése.

Másrészt maga a jogi döntési folyamat, tehát a tudásbázis is tele van bizonytalan elemekkel:

- a jogszabályok nem egyértelműek
- a gyámhatósági judícium és döntés bizonyos mértékig elkerülhetetlenül szubjektív
- a gyámhatósági érvelés nem feltétlenül monoton: újabb körülmények megváltoztathatják az addig kialakult jogi koncepciót
- a döntést befolyásolják jogon kívüli társadalmi, erkölcsi normák
- a gyámhatósági értékelés és döntés nem algoritmizálható

- a gyámhatósági értékelés és döntés megfelelő információk hiányában néha megérzésekre vagy egyéb nem racionalizálható elemekre épül.

Természetesen a sokféle problémát mind különbözőképpen kell kezelnünk, s kutatásaink jelentős része éppen annak kikísérletezése lesz, hogy az irodalomban található számos megközelítés (pl. fuzzy logika, bizonyosság-faktor, hit- és evidencia-elméletek stb.) mely eseteinkre alkalmazható, illetőleg ezek milyen speciális ötvözetét kell megalkotnunk az optimális valóság-hűség érdekében. A felmerült bizonytalansági problémák között nyilván több olyan van, amelyek teljes megoldására még csak esélyünk sem lehet (pl. az érzelmi, szubjektív döntési tényezők bekalkulálása), viszont céljaink között szerepel annak feltérképezése is, hogy melyik jobb: egy durva, közelítő modell, vagy a felmerült jelenség teljes elhallgatása. Dolgainkat nehezíti, hogy rendszerünk adatfeldolgozása egy konkrét időpillanatra vonatkozik, noha a valóságban az egész jogi procedúra egy időben folyamatosan fejlődő és visszacsatolásokkal teli folyamat, amelyben az információk időről időre változhatnak, s a szakértő is csak fokozatosan válik bennfentessé az ügyben és képes dönteni.

PRECEDENS ALAPÚ ÉRVELÉS ÉS LOGIKAI VONZATA

A megcélzott jogi területtől függően más és más lehet a leginkább megfelelő tudásábrázolási mód. Így például egyes törvények annyira világosak és egyértelműek, hogy kötelezően adódik a szabályokra alapozás [3]. Más paragrafusok viszont inkább a szokás jog alkalmazását erősítik, tipikus példa erre az angolszász törvényalkotás. Az általunk választott témában is túlnyomórészt precedensekre való hivatkozások alapján történik a szabályozás, persze az írott jogi határfeltételeket, általános útmutatásokat betartva. Természeteszerűleg adódott tehát, hogy döntési terünkben a precedenseket alakzatokként ábrázoljuk.

Lényegi feladat most egyrészt a tengelyek mértékének megválasztása, másrészt a térbeli távolságfüggvény /metrika/ definiálása. Egy olyan bonyolult, sokdimenziós teret kell elképzelnünk, melyben egyes tengelyeken numerikus, másokon verbális skálák vannak, ezek között is némelyek diszkrét, megint mások intervallumokra osztottak vagy folytonosak. Nyilván csak közelítést jelent, ha az egész teret szeparáljuk homogén részterekre, mert az ezekben külön-külön egyszerűbben meghatározható metrikák nem additívak és nehezen kompozicionálhatók. A döntési tér pontos

megadását az teszi különösen fontosná, hogy a precedensek távolságait, részleges átfedéseit nagy körültekintéssel kell meghatározni, ugyanis az ismert esetek száma relatív kicsi, tehát normál indukciós eljárások nem alkalmazhatók. Több olyan, a miénkhez hasonló célkitűzésekkel rendelkező jogi rendszerfejlesztés létezik, amelyek „esetalapú érvelés” néven frames tudásbrázolást alkalmaznak és következtető struktúrájuk erre épül [4,5]. Ugyanakkor sok vonatkozásban hasonlítanak elképzelésünkhöz az analógiás érvelés és a példákából való tanulás módszerei is. Ezekről eltérően alapvetőnek érezzük azonban egy logikai, szemantikai modell illesztését a tudásbázisunkhoz. Szóba jöhetnek például a „kötelező” és „megengedett” deontikus modalitások [6], vagy a modális logikák „lehetséges világok” szemantikája [6]. Ez utóbbi egységes modellben tárgyalhatóvá tenné egyrészt a konfliktusban szereplő felek egymástól eltérő világait, másrészt a különböző jogi megközelítéseknek megfelelő világokat, s akár mindegyiket önmagában konzisztensnek hagyná. A jogi döntési modellekben felhasználható továbbá a nemmonoton logikák is [pl. 7], hiszen szinte bármilyen precedenst kibővíthetünk olyan mellékkörülményekkel, hogy az eredeti eset döntésének éppen az ellenkezőjét „hozzuk ki”. A klasszikus elsőrendű logika korlátai pedig feloldhatók például az intenzionális logika keretén belül, amely alkalmas nemcsak deskripciók és időoperátorok definiálására és kezelésére, hanem a szemantika értékrést is megengedi [6]. Mivel nem feladatunk egységes logikai szemantikát kidolgozni, ezért úgy tűnik, mindegyik felsorolt elméletből tudunk hasznos elemeket átvenni és alkalmazni.

MIÉRT AZ ÁLLAMPOLGÁROK SZÁMÁRA

Abban biztosak vagyunk, hogy egy jogi szakértő rendszer soha nem helyettesítheti az emberi döntéshozást, akár képes a rendszer megmagyarázni saját következtetéseit, akár nem. Nem ennyire felelősségteljes, ámbar legalább ilyen fontos felhasználási módot jelent, ha egy szakértő rendszer tanácsot ad nekünk, akik tájékozódni szeretnénk a rólunk szóló, minket érintő, de számunkra mégis idegen szakmai kérdésekben. És a család jog erre ideálisan alkalmas. Persze nemcsak az állampolgároknak jelentene segítséget ez a fajta alkalmazás azzal, hogy kiegészíti a leírt dokumentációt, megismerteti és megérteti a vonatkozó rendszabályokat, tisztázza a felek

lehetőségeit és korlátait. Mindez felgyorsíthatná a tanácsi ügyintézését, javulhatna az állampolgároknak az adminisztrációs rendszerrel kialakult kapcsolata, önbizalma. A hatósági munka átlátszóbbá, ellenőrizhetőbbé válna, és ezáltal még felelősségteljesebb döntésekre kényszerülne [8]. Rendszerünk megpróbálja eloszlatni azt a véleményt, hogy a számítógép csak az elembertelenedés, a totális gépesítés eszköze.

IRODALOM

- [1] Danyi P.: Szakértő rendszer egy kiválasztott igazgatási feladatban. Diplomaterv, BME Villamosmérnöki Kar, Műszer- és Méréstechnika Tanszék, 1988.
- [2] Danyi P.: Szakértő rendszer tanácsi igazgatási feladatban. Mérés és Automatika, 1988. 9. szám
- [3] Segot, M.J., Sadri, F., Kowalski, R.A., Kriwaczek, F., Hammond, P., Cory, H.T.: The British Nationality Act as a Logic Program. Comm. ACM, Vol.29, No. 5., pp. 370-386 (May 1986)
- [4] Ashley, K.D, Rissland, E.L.: A Case-Based Approach to Modelling Legal Expertise, IEEE Expert, Fall 1988, 70-77
- [5] Bain, W.M.: A Case-Based Reasoning System for Subjective Assessment. Proc. Fifth National Conf. Artificial Intelligence, AAAI, Menlo Park, Calif., 1986
- [6] Ruzsa I.: Klasszikus, modális és intenzionális logika. Akadémiai Kiadó, 1984
- [7] McDermott, D., Doyle, I.: Nonmonotonic Logic I. Artificial Intelligence, Vol. 13, pp. 41-72 (1980)
- [8] Vámos T.: AI as a vehicle for a more advanced democracy SZTAKI Working Paper, CSI/1, 1988

II-7

Molnár Bálint

KFKI-MSZKI Kísérleti Rendszerek Osztálya

*Mihai Barbuceanu*Institute for Computers and Informatics,
8-10 Miciurin, J1316 Bucharest 1 ROMANIA**XRL: ISMERETALAPÚ RENDSZEREK KÉSZÍTÉSÉRE
ALKALMAS KÜLÖNBÖZŐ PROGRAMOZÁSI PARADIGMÁK
TANULMÁNYOZÁSÁRA SZOLGÁLÓ ESZKÖZ****BEVEZETÉS**

Bevezetéként egy rövid történeti áttekintést szeretnénk adni az XRL rendszerről. Ezt a rendszert eredetileg M. Barbuceanu és csoportja fejlesztette ki Romániában, egy PDP-11-en futó LISP dialektusban. Magyarországon a 32 bites gépek megjelenésével egy időben megpróbáltuk ezt a rendszert VAX kompatibilis gépekre átvinni, majd a szabványosított Common LISP-ben megvalósítani. Az idő múlásával az XRL-ben egyre újabb fontos és érdekes tulajdonságok jelentek meg, főként a szakirodalomban felbukkanó ötletek, elméletek megvalósítása formájában. A sikeres 32 bites változat kialakítása után megkezdtük a Felhasználói kézikönyv és a Hivatkozási kézikönyv elkészítését.

Az XRL rendszer architektúrájának egyik fontos tulajdonsága az, hogy lehetővé teszi saját magának, a rendszernek további bővítését, fejlesztését a saját eszközei segítségével, és ezt a mesterséges intelligencia egyik szoftvermérnöki paradigmájának - amelyet evolúciós fejlesztési stratégiának hívunk - megfelelően teszi meg.

Röviden összefoglalva az XRL rendszer négy fő célt tűzött maga elé, ill. ezek megvalósítását:

- absztrakt fogalom képzés, definiálás
- életszerűen, közvetlenül manipulálhatóság (*vividness*)
- deklaratív programozási stílus
- permanens (ön) továbbfejlesztetheőség

Ebből a rövid felsorolásból is látható, hogy a kitűzött célok csupán egy „hibridnek” nevezett mesterséges intelligencia rendszer architektúra esetében tűnnek megvalósíthatónak.

Tömören áttekintve az XRL főbb komponenseit, a következők mondhatók el. Az XRL egy több, egymásra épülő rétegből álló rendszer, melynek a legalsó szintjén a strukturált objektumok (frémek), produkciós szabályok és a Prolog helyezkedik el. A középső szinten már kifejezetten XRL specifikus eszközök jelennek meg, ide tartozik a konkurens továbbfinomítás (concurrent refinement) és a halmaz-központú finomítás. A legfelső réteg foglalja magában az ismeret feldolgozó eszközök vagy (szak)terület modellek létrehozására, továbbfejlesztésére szolgáló eszközöket. Ebben a rétegben jelenik meg a rendszernek önmaga meggenerálását lehetővé tevő része, ami különösen fontos szerepet játszik, mert a strukturált objektumokat összekapcsoló hálónak és az ismeretfeldolgozó processzoroknak a képességeit tovább növeli. Ezt a rendszerfejlesztési filozófiát az XRL önmagára alkalmazza, és egyúttal ennek a lehetőségeit is demonstrálja.

I. AZ XRL ARCHITEKTÚRA LEGFŐBB JELLEMZŐI

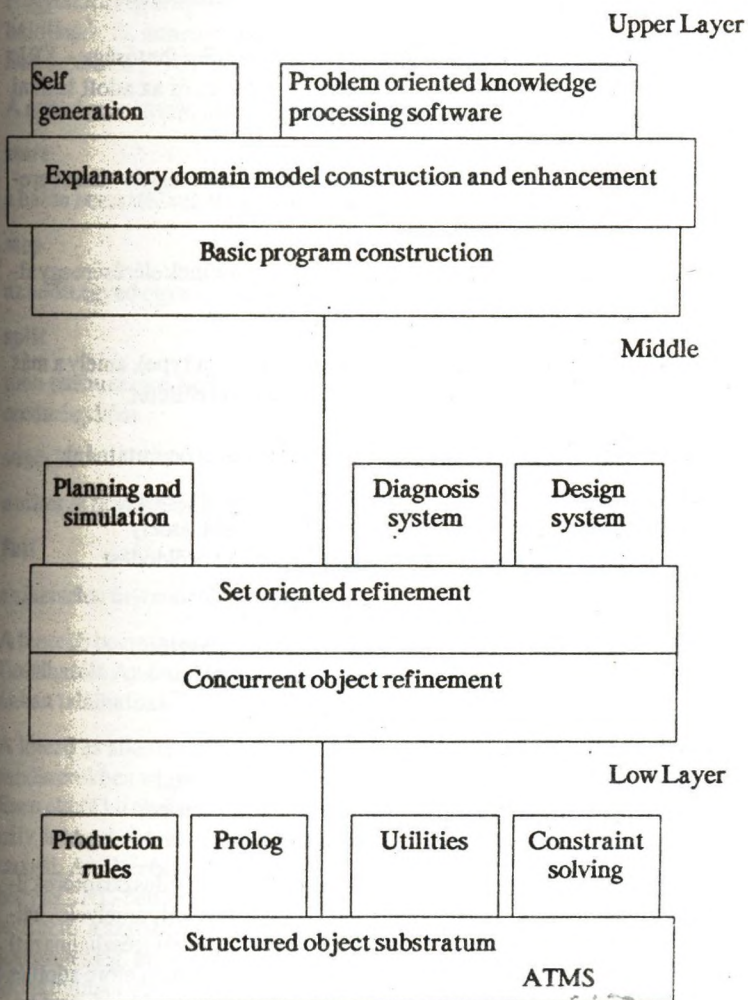
Az 1. ábra az XRL szerkezeti diagrammját mutatja, akiket a részletek érdekelnek, azoknak (Barbuceanu et.al.88) publikációt javasoljuk további tanulmányozás céljára.

1. Az alsó réteg

Az alsó réteg legfontosabb komponensét a strukturált objektumok alkotják, amelyek a széles körben ismert frémeknek ill. objektumoknak felelnek meg az objektum-központú programozás fogalomkörében.

A strukturált objektumok hagyományos tulajdonságait a következőkben foglalhatjuk össze:

1. többszörös öröklődés
2. meta-objektumok
3. üzenet továbbítás a műveletek (módszerek) kombinálhatóságával együtt
4. aktív adatelemek (triggerek, démonok)



1. ábra
Az XRL architektúrája

Az XRL-ben újdonságként megjelenő objektum sajátosságok:

- 1) A műveletek (módszerek) széles körű kombinálhatósága – XRL összekapcsolhatja az örökölt műveleteket is, és az adott lexikai kontextusból származó műveleteket is.
- 2) A konzisztencia ellenőrzése végett, ill. az asszociatív visszakeresés érdekében XRL típusok definiálhatók.
- 3) A strukturált objektumok alkotta háló elemeinek elérésére egy alkalmas nyelv található a rendszerben.
- 4) ADT, vagy absztrakt adattípus (abstract data type), amely a más rendszerekhez való kapcsolódáshoz teremt felületet.

Egy XRL strukturált objektum példát illusztrációként bemutatnánk:

[unit MyPreferredCar	- a <u>self szlot</u> tartalmazza a
self [a *Unit supers (Car)	- <u>unit meta-leírását</u> , amely
describe Describe Car	- meghatározza az öröklődést
	- (<u>supers szlot</u>)
draw DrawCar]	- és az üzenet kiválasztót
colour silver	- (a <u>describe</u> és a <u>draw</u>
	- szlotok)
engine [a TurboEngine]	-
passenger [a Nice Girl]]	- a szlotok szintén tartal-
[a *Slot*	- mazhatnak meta leírást,
chat-about ChooseSubject]	- kiválasztókkal és műveletekkel

Ebben a példában az „a Turbo Engine” és a „a Nice Girl” deskriptorok illusztrálják a lehetséges specializálásokat, korlátozásokat, amelyek - hal-mazelméleti értelemben - egy általánosabb fogalom részét (részhalmazát) határozzák meg. A deskriptorok az XRL rendszerben nem előre adott és változatlan elemek, hanem rugalmasan változtatható, bővíthető részt képeznek. A továbbfinomítás szemantikája nagyon erősen kötődik hozzájuk (erről egy kicsit később lesz szó).

Nagyon lényeges nyelvi sajátossága az XRL-nek a strukturált objektumok hálójának, ill. ennek az elemnek hozzáféréséről gondoskodó predikátum. Ez a szokásos „IS-A” relációnak egy XRL specifikus megvalósítása.

A nyelvi primitívek, amelyeket használunk:

start

a hálón keresztül vezető útvonal kezdőpontjának meghatározása

step

az adott egyed egy vagy több szlotján keresztül lép

split

több párhuzamos útvonal kezelését végzi és az első sikereset adja vissza eredményként

succeed

a sikeres útvonalat adja vissza

fail

a sikertelen útvonalról visszatér.

A fentebb bemutatott unit definíció stílusában XRL típusok és ADT is definiálhatók. Az érdeklődők bővebbet (Barbuceanu et al.87,88) publikációkban találhatnak.

A létező és sikeresnek tekinthető „hibrid” architektúrájú ismeret alapú rendszerekben nagyon fontos szerepet játszanak a produktív szabályok. Ezen okból kifolyólag az XRL-nek van egy olyan alrendszere, amely a szabály interpretereknek, és maguknak a szabályoknak a megvalósítására szolgál. Az eltérés a hagyományos rendszerek és az XRL között ott van, hogy az XRL-ben a szabályok értelmezésének módja az adott területhez illeszthető, a szabály interpreterek rugalmasan megadhatók. A másik XRL jellegzetesség, hogy a szabályok és interpreterek ugyanabban az egységes formátumban definiálhatók, nevezetesen strukturált objektumként adhatók meg.

A szabály értelmezőnek mint strukturált objektumnak üzenet továbbító protokollja van, a szabály továbbító protokollról, amelyik a fordítást (LISP

kódra) és az aktiválást teszi lehetővé. A szabály értelmezők többféle vezérlési stratégiát engednek meg. Van, amelyik nagyon egyszerű - „süsd el az összes szabályt egyszerre” vagy „fejezd be az első sikeres tüzelés után”. A bonyolultabbak viszont konfliktus feloldó eljárásokat használnak (amik lehetnek akár a rendszer, akár a programozó által megadottak). Végül, egy procedurális produkciós rendszert is megvalósítottunk, (Georgoff 86). Ez az alrendszer különösen olyan feladatok megoldására alkalmas, ahol a szükséges eljárások szekvenciális beprogramozására van szükség.

Míndegyik szabály értelmező tartalmazza azokat a szabályokat, amelyeknek a vezérlését, irányítását végzi. Ez a szabályhalmaz természetesen részekre bomlik. Az inicializáló szabályok akkor hajódnak végre, amikor a rendszer aktiválja az értelmezőt, a terminációs szabályok az értelmezőből való kilépéskor, a „normális” szabályok azok, amelyekre az interpreterben meghatározott vezérlési stratégiát alkalmazzák. A procedurális értelmezők nem a szokásos illesztő - oldd fel a konfliktust - hajtsd végre ciklusban dolgoznak. Speciális szlottal rendelkeznek, amely leírja az átmeneti hálót (ill. annak kapcsolódási pontjait), amelyik a szabály aktiválás rendjét felügyeli.

A fentebbi, a szabályalapú alrendszer mellett - mely az előrehaladó következtetési stratégia megvalósítása - létezik egy Prolog alrendszer is - mint a hátrafelé haladó következtetési stratégia megvalósítása. Ez a jól ismert Horn klózókat használja, XRL-beli szintaxisa természetesen megint a strukturált objektumok stílusának felel meg.

Egy valós alkalmazási rendszerben a korlátok definiálhatósága, ill. az ilyen korlátok figyelembe vétele a következtetési eljárás során rendkívül fontos szerepet tölt be. (Sussman and Steele 80) nyomán az XRL-ben ez egy független eszközként jelenik meg.

Ehhez a réteghez kapcsolódik az ATMS alrendszer (Assumption Based Truth Maintenance Systems), amelyet a jelenlegi fázisban kísérletnek lehet tekinteni. Célja a probléma megoldó tevékenységek megtöbbszöröződésének elkerülése (deKleer 86a 86b 86c). Ezt az alrendszert hatékonysági okokból nem a strukturált objektumoknak megfelelő stílusban implementáltuk, továbbá, mivel az egész rendszer egy stabil alkotóelemének tekintjük, amely kevésbé fog változni.

2. A középső szint

A strukturált objektumokban tárolt ismeretek felszínre hozásának a módszere az egyedesítés (instanciázás), amelynek során a generikus objektumokban tartalmazott ismeretek a végobjektum megszerkesztésére használódnak fel. Annak ellenére, hogy ez az eljárás majdnem minden frém rendszerben fellelhető, nagyon kevés nyelv támogatja kifejezetten. Kivétel a LOOPS (Bobrow and Stefik 81), de ebben is egy elég merev módszer található.

Az XRL két eszközt is nyújt a frém egyedesítésére. A formalizált egyedesítési eljárást (tovább)finomításnak nevezzük. Az első eszköz azon alapul, hogy a strukturált objektumokat úgy fogjuk fel, mint lazán összekapcsolt konkurens továbbfinomítási eljárások specifikációját, minden egyes eljárás az öhozzá tartozó generikus egység egy példányát hozza létre.

A másodikeszköz egy halmazelméleti alapozású nyelvet hoz létre, axiomatizálva a strukturált objektumok egyedesítési eljárását, továbbá a fentebb említett finomítási eljárásra épülve lehetővé teszi ennek az újabb egyedesítési eljárásnak a megvalósítását.

A hely hiánya miatt az érdeklődőknek (Barbuceanu et al. 87) és (Barbuceanu et al. 88b) ajánljuk.

3. A legfelső szint

Az összes ismeretfeldolgozó eljárást (processzort) szakterület modelleknek nevezzük. A magyarázó jellegű ismeretfeldolgozó processzorok készítése és fejlesztése széles körben támogatja az ismeretfeldolgozó processzorok előállítását az egészen alacsony szintektől és szakterület függetlenektől kezdve, mint pl. a produkciós szabályok rendszere, a középső szintűekig, mint pl. a konkurens finomítás rendszere, sőt tovább, konkrét alkalmazási feladat szintjéig, mint pl. egy tervező rendszer.

A következő rövid részben a szakterület modellek egy bizonyos jellemzéséről szólnunk. Ismeret reprezentációs szemszögből ezeket a modelleket úgy foghatjuk fel, mint egy strukturált objektum nyelvet, amelyet a szlotok és az objektumok „szókészlete” határoz meg, valamint az ehhez szorosan kapcsolódó értelmezőt, amely képes a nyelvet definiáló szlotokon és objektum típusokon operálni.

Strukturált objektum nyelv:

* szlotok szótára

* objektum típusok készlete

Interpreter:

* olyan eljárásokból áll, amelyek a modellben előforduló objektumokat, ill. azok szlotjait értelmezi.

A szakterület modellek objektum központúsága elrejtí a megközelítés adat-vezérelt programozás iránti elkötelezettségét. Ez a megközelítés különösen alkalmasnak tűnik az adat-vezérelt programozási stílus számára, ahol a program releváns paraméterei nyilvánosan megjelennek, és az adat struktúrákhoz hozzá lehet férni egy lehetséges procedurális annotációval.

Ez a megközelítés két fő lépésből áll, az első lépés a következőket használja:

1) a modell prototípus változatát

2) a modell paramétereinek halmazát

3) az ezekről a paraméterekről alkotott feltételezések megfogalmazását.

A paramétereket és a feltételezéseket együtt hívjuk magyarázó jellegű struktúrának, és ezeket az ismereteket a programozó vagy a rendszer által definiált adatbázisból lehet kigyűjteni. Ezek az elemek alkotják azt az alapot, amelyen a modell újrafogalmazása a második lépéshez szükséges formában megtörténhet. Ez a második formátum funkcionálisan ekvivalens az előzővel, azonban a feltételezések, paraméterek, és a modell tartalma közötti összefüggéseket világosan mutatja. A második lépés az átfogalmazott modellt használja a „szemantikus szerkesztés” során, amely a feltételezéseket és/vagy a paramétereket módosítja, valamint ezen módosítások hatását továbbítja az egész modellre vonatkozóan. Egy második (mellék) eredmény az előző magyarázó jellegű struktúrából egy új, módosított jött létre. Az új változato(ka)t egy adatbázisban őrzi meg a rendszer.

4. Megjegyzés

Hely hiányában a további érdekes részletekbe nem mehetünk bele, de a szerzők bármelyike szívesen küld ennél részletesebb leírást tartalmazó riportokat annak, aki ezt kéri.

IRODALOM

1. Barbuceanu, M. (1985) An object centred framework for expert systems in CAD, in J.S.Gero (ed.), Knowledge engineering in CAD, North Holland 1985, 232-253.
2. Barbuceanu, M., Trausan-Matu, S., Molnar, B. (1987) Integrating declarative knowledge programming styles and tools for building expert systems and their applications, Proc. 7th International Workshop Expert Systems and Their Applications, Avignon, France 1987, EC2, 1171-1196.
3. Barbuceanu, M., Trausan-Matu, S., Molnar, B. (1987) Integrating declarative knowledge programming styles and tools in a structured object AI environment, Proc. IJCAI-87, Morgan Kaufmann Pub. Inc., 563-568.
4. Barbuceanu, M., Trausan-Matu, S., Molnar, B. (1988) The XRL2 Manual, in preparation.
5. Brachman, R.J., Levesque, H. (1984) The tractability of subsumption in frame based description languages, Proc. AAAI-84, Morgan Kaufmann Pub. Inc.
6. Chandrasekaran, B. (1986) Generic tasks in Knowledge based reasoning: high level building blocks for expert system design, IEEE Expert, Fall 1986, 23-30.
7. Clancey, W. (1985) Heuristic classification, Artificial Intelligence 27, 1985, 289-350.
8. Georgoff, M., Lansky, A., Bessiere, p. (1985) A procedural logic, Proc. IJCAI-85.

9. Bobrow, D.G., Stefik, M. (1981) The LOOPS manual, TR-KB-VLSI-81-13, Xerox Palo Alto Research Centre.
10. Sussman, G.J., Steele, G.L. (1980) Constraints – a language for expressing almost hierarchical descriptions, *Artificial Intelligence* 14, 1980, 1-39.
11. Wright, J.M., Fox, M.S. (1984) SRL 1.5 User Manual, T.R. C.M.U., Robotics Institute, 1984.
12. Barbuceanu, M., Transan-Matu, S., Molnar, B. (1988b) XRL: A layered knowledge processing architecture able to enhance to itself.
13. deKleer, J. (1986b) An assumption based TMS, *Artificial intelligence*, 28, 1986.
14. deKleer, J. (1986b) Problem solving with the ATMS, *Artificial Intelligence*, 28, 1986.
15. deKleer, J. (1986c) Extending the ATMS *Artificial Intelligence* 28, 1986.

II-8

Koch Péter
SZÁMALK

ASZAKÉRTŐI RENDSZEREK ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI HÁLÓZATOS KÖRNYEZETBEN

Absztrakt: Ebben a cikkben röviden áttekintjük azt a hardver-szoftver környezetet, amelyben véleményünk szerint a közeljövő (1-3 év) szakértői rendszereinek működniük kell és felsorolunk néhány, ezt lehetővé tevő módszert.

Kulcsszavak: szakértői rendszer, LAN, osztott adat- és tudásbázis, terminálemuláció.

1. BEVEZETÉS

Ma már nem kétséges, hogy a mesterséges intelligencia (MI) és ezen belül elsősorban a szakértői rendszerek (SZR) a világ informatikai iparának teljes jogú tagjai. A kérdés nem úgy merül fel (legalábbis a fejlett nyugati országokban), hogy szükségesek-e a szakértői rendszerek a jelen és a közeljövő alkalmazási rendszereiben, hanem úgy, hogy milyen SZR-ek szükségesek. Attól függően, hogy melyik szempontból vizsgáljuk ezt a kérdést (hardverbázis, tudásreprezentációs módszer, problématípus stb.) különféle válaszokat kapunk, de van egy olyan kritérium, amely döntően befolyásolja egy SZR piacképességét. Ez a kritérium az integrálhatóság. Mára az MI/SZR piac egyértelműen megmutatta, hogy a klasszikus, önmagában álló szakértői rendszer fogalma idejéért múlt. Ez annyit jelent, hogy a szakértői rendszerek a már működő, jól bevált alkalmazásokra kell, hogy épüljenek. Az egyre inkább elterjedő „beépített MI” („embedded AI”) fogalma még ennél is szorosabb kapcsolatot jelent.

Ennek a megközelítésnek a lényege az, hogy a hagyományos alkalmazói rendszer és a SZR nem egyszerűen kommunikál egymással, hanem egyetlen, a hagyományos és MI funkciókat egyesítő integrált rendszer formájában jelenik meg. A továbbiakban csak az integráció alacsonyabb szintjét jelentő SZR-hagyományos alkalmazás kommunikáció kérdésével foglalkozunk.

kozunk. Áttekintjük, hogy a hazai hardver lehetőségek alapján milyen „működtetési konfigurációknak” van realitása és ennek milyen következményei vannak a szakértői rendszerek, ill. fejlesztésüket támogató eszközök, a szakértői keretrendszerek (SZKR) tulajdonságaira nézve.

2. SZR MŰKÖDTETÉSI KÖRNYEZETEK

Reprezentatív felmérések szerint [1] a ma használatban levő szakértői rendszerek 40%-a PC-ken fut, míg további 31%-uk PC-kből és nagygépekből összeépített hardver környezetben működik. Ebben az utóbbi esetben a PC-s szakértői rendszerek a nagygépen futó hagyományos programok felé „front-end” és/vagy „back-end” szolgáltatásokat nyújtanak. A fenti helyzet annak az alkalmazói stratégiának a megnyilvánulása, hogy minimális befektetés mellett (a PC-s MI rendszerek ma már nem drágák) győzödjenek meg az SZR technika gyakorlati használhatóságáról saját cégükön belül. A hazai MI piacról felmérés még nem készült, és valószínűleg az alkalmazások kis száma és kísérleti jellege miatt ma még nem is készíthető. Hazai esettanulmányok [2], de főképpen saját tapasztalataink alapján azt mondhatjuk, hogy az alkalmazási igények itthon is hasonlóak. Nyilvánvaló lemaradásunk ellenére ez a hasonlóság nem véletlen. A vevőt (sem itt, sem Nyugaton) nem a mesterséges intelligencia érdekessége készíti vásárlásra, hanem az a remény, hogy ezáltal a meglévő eszközeit még hatékonyabban tudja használni. Mindezt pedig a lehető legkisebb befektetéssel (hardver, szoftver, szellemi erőfeszítés) szeretné megkapni. Ez annyit jelent, hogy a SZR fejlesztő általában kész feltételeket talál mind a hardver, operációs rendszer és az alkalmazói programok, mind pedig az emberi-szervezeti környezet vonatkozásában. A vevő a megszokott feltételeket nem, vagy csak minimálisan hajlandó megváltoztatni, ezért a szakértői rendszereknek (ill. az SZR fejlesztő eszközöknek) kell tudniuk „alkalmazkodni” az elvárásokhoz. Továbbiakban először bemutatjuk azt a (hardver-szoftver) „környezetsémát”, amellyel a közeljövőben a hazai SZR alkalmazások során véleményünk szerint számolni kell. A séma leírása után megvizsgáljuk, hogy egy SZR fejlesztő eszköznek milyen funkciókkal kell rendelkeznie ahhoz, hogy az így meghatározott környezetben működtethető szakértői rendszert tudjunk építeni vele.

2.1. A Környezetséma

Az 1. ábra környezetsémáján az alábbi hardverelemek és üzemeltetési módok láthatók.

2.1.1. Hardver összetevők

- a. PC (IBM PC XT/AT és kompatibilis gépek)
- b. PC-kből felépített LAN
- c. Nagy gép (esetleg mini vagy szupermikro)
- d. PC-nagy gép kapcsolat.

2.1.2. Üzemeltetési módok

- a. Egyedülálló PC
- b. LAN
- c. PC terminálemuláció a nagy gép felé
- d. A b. és c. kombinációja.

A fenti séma több ponton „vágható” és ma még itthon gyakoribbak azok az SZR alkalmazások, amelyekben egyedülálló PC vagy PC-LAN fordul elő, de van már olyan is, ahol lényegében az ábrán látható teljes környezet ki van használva. Nézzük meg most, hogy milyen alkalmazási feladatok lehetségesek az 1. ábra által mutatott környezetben.

- a. Egyedülálló PC-n működő SZR, amely csak a lokális (a PC-n levő) adatbázissal és egyéb felhasználói programokkal működik együtt. Ez a legegyszerűbb helyzet, a hazai kísérleti fejlesztések többsége még ebbe a csoportba tartozik. Erről az esetről nincs mit mondani, ma már minden SZR rendelkezik adatbáziskezelő funkciókkal (PC-n dBASE, FOXBASE) és külső nyelvi felülettel (C, PASCAL, ASSEMBLY stb.), amelyeken keresztül az adatbázis, ill. a felhasználói programok elérhetők.
- b. Lokális hálózati környezetben (általában NOVELL-en) működő SZR-ek. Ebben az esetben a hálózati munkahelyeken különböző SZR-ekkel lehet egyidejűleg dolgozni (vagy ugyanaz az SZR fut több munkahelyen), amelyek megosztva használják a szerver hard-diszkjén lévő adat- és tudásbázisokat. Ezalatt természetesen a hálózat más munkahelyein a SZR-ek által használt vagy egyéb adatbázisok karbantartási munkái folyhatnak és különböző alkalmazási rendszerek.

SZR1: <TB1, TB2, DB1, RDB>

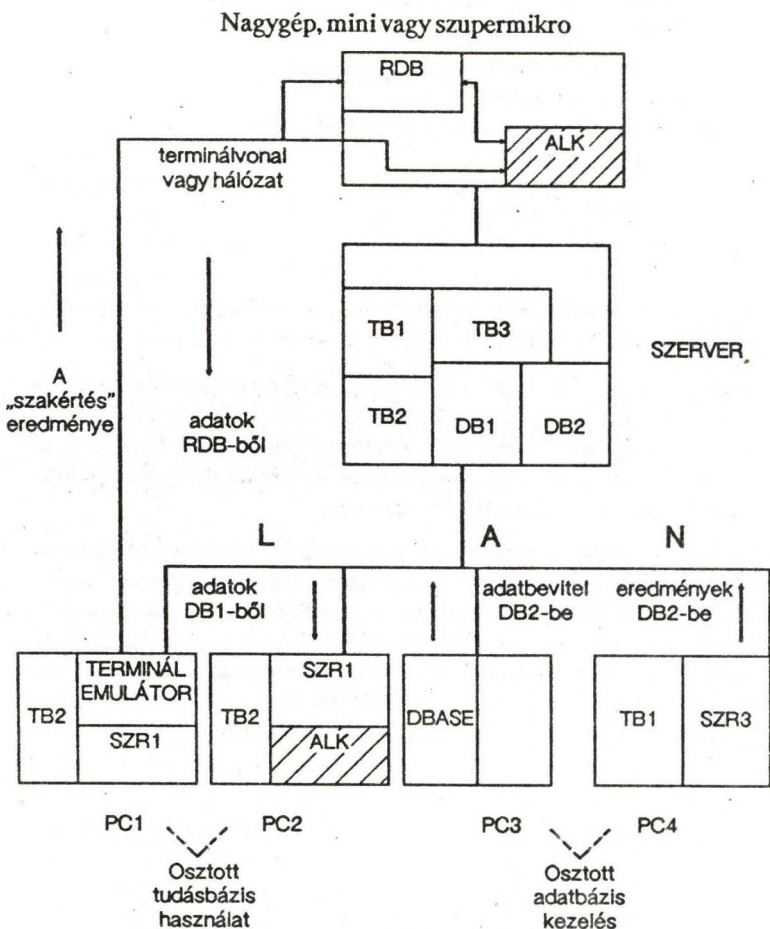
SZR2: <TB2, DB3>

SZR3: <TB1, TB3, DB2>

TB_i : i-dik tudásbázisDB_i: i-dik dBase adatbázis

RDB: távoli adatbázis

ALK: alkalmazási rendszer



1. ábra
Környezetséma

működhetnek. Itt kell azonban felhívni a figyelmet arra, hogy a szakértői rendszerek által használt adatok, ill. tudásbázis állományok futás közbeni megváltoztatása a hálózat más munkahelyeiről zavarokat okozhat az SZR-ek működésében, ezért feltétlenül kerülendő. Az adatbázisoknak a futó SZR-ek által nem használt adatai és a használaton kívüli tudásbázisok természetesen minden további nélkül megváltoztathatók (a hatás csak az SZR következő futásánál jelentkezik). A szerver diszkjén tárolt nagy, közös adat- és tudásbázis mellett a SZR-ek felhasználhatják az egyes munkahelyek lokális diszkjein levő kisebb (esetleg felhasználó specifikus) adat- és tudásbázisokat is. Emellett az SZR-ek általában a hálózat különböző munkahelyein működő egyéb alkalmazási programokkal is kapcsolatban állhatnak. Ez leggyakrabban a file-szintű vagy memóriában történő adatforgalmat és/vagy külső programok hívását jelenti (közvetlenül vagy procedurális szabályokon keresztül).

- c. Nagygépen (mini, szupermikro) futó alkalmazási rendszerek számára előfeldolgozási („front-end”) vagy utófeldolgozási („back-end”) feladatokat ellátó PC-s szakértői rendszerek. A kommunikáció terminálemulációval, esetleg hálózati kapcsolattal történik. Az SZR feladata ilyenkor a nagygépes alkalmazások „intelligens” támogatása. Az előfeldolgozás esetében az SZR a nagygépen futó alkalmazási programoknak átadja a „szakértés” eredményeit, míg az utófeldolgozáskor az ott keletkező eredmények értelmezésében segíti a PC-n dolgozó felhasználót. A SZR mindkét esetben felhasználhatja a nagygépen levő távoli adatbázist, csakúgy mint a lokális diszken található adatokat.
- d. A b. és c. eset kombinációja, amikor a lokális hálózat egy vagy több munkahelye nagygépes terminál funkciókat is ellát. Ekkor az elő- vagy utófeldolgozási feladatokkal ellátott SZR a szerver diszkjén levő adat- és tudásbázis állományokat is felhasználhatja, ezáltal bővítve a nagygépes alkalmazások felé nyújtott szolgáltatásait. Fordítva, a hálózaton működő (nem elő- vagy utófeldolgozást végző) SZR-ek is hozzáférhetnek a nagygépes adatbázisokhoz. A fenti szakértői rendszer üzemeltetési módok néhány olyan segédeszközt is igényelnek, amelyek a hagyományos SZR fejlesztő eszközökből általában hiányoznak. A továbbiakban néhány ilyen megoldást sorolunk fel.

3. A SZAKÉRTŐI KERETRENDSZEREKKEL KAPCSOLATOS ELVÁRÁSOK

Tekintsük a továbbiakban kiindulási alapnak a legáltalánosabb, a 2.1.2.d.-ben leírt környezetet. Vizsgáljuk meg, hogy mik azok a legfontosabb tulajdonságok, amelyekkel egy szakértői keretrendszernek rendelkeznie kell ahhoz, hogy a fenti környezetben használható SZR-t tudjunk vele építeni.

Technikailag nézve, az alábbiakra van szükség:

- a. külső programok elérését lehetővé tévő nyelvi felület
- b. hálózatos file kezelés
- c. hálózatos adatbáziskezelővel való együttműködés
- d. terminálemulátorral való együttműködés a nagygépes kommunikáció biztosítására.

A b. és c. elválasztását az indokolja, hogy a hálózaton át elérendő tudásbázis file-ok nem feltétlenül adatbáziskezelővel létrehozott állományok (hanem pl. PROLOG klózek). Funkcionális szempontból a következőket kell a keretrendszernek biztosítania:

- procedúrakezelés
- osztott adat- és tudásbáziskezelés.

A procedúrakezelésre a külső programok hívása miatt van szükség, és ez vagy közvetlenül, vagy procedurális szabályokon keresztül történhet. Az osztott adatbáziskezelés egyszerűen a hálózati lehetőségek kihasználását jelenti. Célszerű az adatbázist úgy kialakítani, hogy a munkaállomások (kiseb- b) diszkjein csak az egyes felhasználókra specifikus adatok helyezkedjenek el és az SZR-ek által közösen használt adatok a szerver diszkjén, esetleg a nagygépes adatbázisban legyenek. Részletesebben csak az osztott tudásbáziskezelés, és az ehhez kapcsolódó tudásbázis particionálás és tudásbázis láncolás kérdését vizsgáljuk [3]. Ismert tapasztalati tény, hogy a szakértő tudásában nagyon sokszor viszonylag jól körülhatárolható részek, partíciók fedezhetők fel. Például egy (orvosi vagy műszaki) diagnosztikai

feladat során a mérési adatok interpretálását, a diagnosztikát és a megfelelő kezelési (javítási) módszert kidolgozó szakértő (szakértői rendszer) az egyes részfeladatokhoz általában különböző tudást (tudásbázist) használ fel. A tudásbeszerzés folyamatának egyik kritikus fázisa a szakértői tudásban implicit módon jelenlévő tartományok, partíciók megtalálása. Ezek a partíciók (ha vannak) általában nem függetlenek egymástól. Egy vagy több SZR használhatja őket a problémamegoldás különböző fázisaiban (pl. adatinterpretálás-diagnózis-terápia), átadva egymásnak az egyes fázisokban elért eredményeket (igazolt hipotézisek, értéket kapott objektumok stb.). Ily módon az egymást követő fázisokhoz tartozó tudásbázisokat láncolhatjuk, szükség esetén ciklusokat is szervezhetünk. Az egyes tudásbázis partíciók „lapozását” végző mechanizmus feladata a soron következő partíciók kiválasztása és az adatsere biztosítása. Ez a technika egyedülálló PC-k esetén lehetővé teszi, hogy egy SZR lényegesen nagyobb tudásbázisra támaszkodhasson, mint amekkorát a memória korlátok megengednek. LAN-os környezetben pedig a különböző munkahelyeken dolgozó SZR-ek ko-operatív módon működhetnek együtt egy adott feladat megoldásában. A fentebb vázolt követelményeknek a hazai piacon megvehető PC-s eszközök közül a SZÁMALK-ban kifejlesztett GENESYS szakértői keretrendszer 2.0-ás verziója tesz eleget.

4. ÖSSZEGZÉS

Ebben a cikkben áttekintettük azt a hardver-szoftver környezetet, amely várhatóan a közeljövő hazai szakértői rendszereinek fogadó környezete lesz. Megvizsgáltuk, hogy egy szakértői rendszernek (ill. keretrendszernek) milyen fontosabb technikai eszközökkel kell rendelkeznie ahhoz, hogy egy ilyen környezet integráns része legyen. Megállapítottuk, hogy az osztott adat- és tudásbázis kezelés, a tudásbázisok célszerű szervezésével (partícionálás és láncolás) együtt lehetővé teszi, hogy a hálózati környezetben dolgozó SZR-ek a problémamegoldás során együtt tudjanak működni egymással. Végeredményben levonhatjuk azt a következtetést, hogy a szakértői rendszerek piaci sikerének egyik kulcsa a hálózatokon keresztül sokoldalú együttműködés egymással („szakértői konzílium”) és a hagyományos alkalmazási rendszerekkel, elsősorban a PC-n, és a közép-, ill. nagygépeken működő adatbázis-kezelőkkel.

5. REFERENCIÁK

[1] Expert Systems Strategies, Vol. 5, No. 3, 1988, 216-225.

[2] Szakértő Rendszerek '88, SZÁMALK Kiadó, 1989.

[3] Peter Koch. Knowledge Base Management on The PC., in Beyond Number Crunching, ed. V. Haase, E. Knuth, 1988.

III. SEKCIÓ

Hálózati alkalmazások

A szekció elnöke:

dr. Bakonyi Péter

MTA SZTAKI
1132 Budapest
Victor H. u. 18/22.

dr. Bakonyi Péter – dr. Csaba László
MTA SZTAKI

ÁTTEKINTÉS A HÁLÓZATI ALKALMAZÁSOK SZABVÁNYOSÍTÁSÁRÓL ÉS AZOK ALKALMAZÁSÁRÓL

A hetvenes évek közepétől igen nagy erővel folyik a „nyílt rendszerek összekapcsolása” (Open Systems Interconnection, OSI) címszóval jelzett szabványosítási munka. Ezt az ISO és a CCITT ma már együttesen és összehangoltan irányítja.

A fő cél olyan szabványok ill. ajánlások létrehozása, amelyek – elsősorban a felhasználók érdekében – lehetővé teszik, hogy egy-egy alkalmazói feladat megoldását olyan eszközök adják, amelyek csereszabatosak, azaz gyártó-függetlenek, és a felhasználó igényeinek lehető legnagyobb mértékben megfelelnek.

A szabványosítás alapja a hétrétegű Referencia Modell, és a rétegekhez kapcsolódó protokoll és szolgáltatás szabványok. Ma már elmondható, hogy ez a szabványosítási folyamat igen jelentősen előrehaladt és stabilizálódott.

A tématerületre vonatkozóan eddig hozzávetőlegesen 170 ajánlás, szabvány, vagy egyéb műszaki anyag született. Minden anyag kidolgozását egy-egy munkacsoport végezte mind az ISO-ban, mind a CCITT keretein belül.

Itt kell megjegyezni; él az a törekvés, hogy a két szervezet által létrehozott szabványok ill. ajánlások adott területen teljesen megegyezők legyenek, legalábbis műszaki tartalmukban.

Mivel mindegyik ajánlás kidolgozása évekig tartott, és az elkészített munkaanyagok terjedelme többszörösen meghaladja a szabványok terjedelmét, úgy becsüljük, hogy azok létrehozásában több tízezer szakértő vett részt. Ezt támasztja alá, hogy az SC21 elnöke a szovjet Szabványügyi Hivatalnak írt levelében 500-1000 teljes munkaidejű munkatársban jelölte meg azt az igényt, amire akkor lenne szükség, ha a SZU érdemi munkával kívánna bekapcsolódni a munkákba.

Aszabványokban rengeteg szellemi energia testesül meg, és ebben a szocialista országoknak minimális szerepük volt eddig.

Hazánk résztvesz az SC21 munkájában, de ez elsősorban néhány ülésen való részvételben és a főbb szakmai irányok megértésében testesült meg. A jövőben a téma fontosságára való tekintettel ennél aktívabb és érdemibb hozzájárulásra van szükség.

Nézzük meg röviden, hol tart ma e szabványosítási munka, mindenekelőtt az alkalmazások szempontjából.

Az alábbi táblázat összefoglalja azokat az OSI dokumentumokat, amelyek nemzetközi szabvánnyá váltak, vagy válnak, és az alkalmazások szempontjából meghatározóak.

Felhasználói (réteg) szabványok:

File átvitel	ISO 8571	FTAM
Üzenetkezelés	CCITT X400 sorozat	MHS
	ISO 8505, 8883, 9065, 9066, 9072	MOTIS
Multi-media dokumentum	ISO 8613	ODA/ODIF
Virtuális terminál	ISO 9040, 9041	VTP
Job átvitel	ISO 8831/8832	JTM
Alkalmazási réteg	ISO 86498656	ACSE

Az alkalmazást támogató alsóbb rétegek szabványai:

Megjelenítési réteg	ISO 8822/8823	Presentation Service and Protocol
Viszony réteg	ISO 8326/8327	Session Service and Protocol
Szállítási réteg	ISO 8072/8073	Transport Service and Protocol
Hálózati réteg	ISO 8348	Network Service

	ISO 8648	Internal Org. of Network Layer
	ISO 8208	X25 PLP
	ISO 8473	C/L Internetwork Protocol
Adatkapcsolati réteg	ISO 7776	HDLC
	ISO 8802/2	LLC
Fizikai réteg	ISO 8802/3-5	for LAN (Lokális hálózat)
	CCITT ajánlások	for WAN (Nagy területű hálózat)

A felsorolt listából megállapítható, hogy az alapvető felhasználói igények szabványosítása megtörtént, úgymint:

- File átvitel, amely szabványosítja a file-ok struktúráját, a távoli hozzáférés és komplett file-ok átvitelének mechanizmusát.
- Dokumentumok átvitele.
A CCITT MHS X400 és az ISO MOTIS előírja az üzenetek küldésének mechanizmusát. Az újabban kialakuló ISO-CCITT szabványok pedig a multi-media dokumentumok struktúráját is szabványosítják (ODA/ODIF).

Nyilvánvaló azonban, ahhoz, hogy a kialakult hálózati architektúrák és működő rendszerek áttérjenek az OSI működésmódra még számos - a funkciókat bővítő - szabvány kidolgozására van szükség.

Ilyenek:

- A programok közötti együttműködést támogató eljárások, különös tekintettel a tranzakciós alkalmazásokra.
- Osztott feldolgozás, mely támogatja az osztott adatbázis-kezelést, irodaautomatizálási funkciókat mint dokumentum-visszakeresés, nyomtatás, archiválás.
- Távoli adatbázis hozzáférés.

- Névtárszolgáltatás.
- Hálózati adminisztráció/menedzsment.
- Hozzáférési biztonság (security).

Fenti területeken a szabványosítás már jelentősen előrehaladt, de végleges dokumentumok csak néhány éven belül várhatóak. Ezen szabványok kidolgozásában való részvétel jelentős tudományos és szakmai ismeretanyaghoz juttathatja a résztvevő intézményeket.

Végül, az egyre jobban előtérbe kerülő ISDN-re vonatkozó, szabványosított eljárások az OSI alsó három rétegébe beépülve a nyitott rendszerek szerves részét képezik.

Összefoglalóan megállapítható, hogy az OSI szabványosítási folyamat – figyelembe véve a kidolgozás és bevezetés jelenlegi ütemét, továbbá a létrejött különböző felhasználói csoportok aktivitását – erőteljesen folytatódik, és a hálózati rendszerépítés meghatározó tényezőjévé válik.

A létrejövő OSI szabványok azonban új problémákat is felvetnek. A gyártók elkezdték az OSI alapú termékek kifejlesztését, a kérdés az, vajon ezek a heterogén elemekből felépített hálózatok-rendszerek, képesek-e az együttműködésre. Az ugyanis jól ismert, hogy az OSI szabványok számos paramétert, opciót nyitva hagynak, illetve választási lehetőséget adnak. Ha ezeket az opciókat a megvalósítók különbözőképpen választják, – annak ellenére, hogy a rendszerek az OSI szabványoknak megfelelnek – nem képesek együttműködni. Tipikus példája ennek az OSI Szállítási protokoll öt lehetséges osztálya (ISO 8073 Class 0-4.). Azaz az OSI alapszabványok szükségesek a hálózatok egységesítéséhez, de nem elegendők. Ezért további szabályok szükségesek, amelyek biztosítják a könnyű összekapcsolhatóság és együttműködés képességét. Ezeket az előírásokat funkcionális szabványoknak nevezzük.

FUNKCIONÁLIS SZABVÁNYOSÍTÁS

A funkcionális szabványosítás olyan szabvány, opció, paraméter stb. választékok kidolgozása, amelyek implementálása esetén egy-egy adott alkalmazói feladatra (például üzenetkezelés), együttműködésre képes termékeket lehet létrehozni.

Ezen funkcionális szabványok létrehozása az USA-ban, Japánban és Nyugat-Európában nagy erővel megindult.

A felhasználói csoportok, mint amilyen a RARE, abban érdekeltek, hogy speciális igényeiket a funkcionális szabványok létrehozásánál már figyelembe vételessék.

Az ESZR-MSZR hálózati rendszer (HTAF) kidolgozása során felvetettük azt, hogy ott nem szabványok, hanem működő opció választékok kidolgozása – azaz funkcionális szabványosítás – lenne a feladat, de javaslatunkat elvetették.

A helyzet ismeretében azt lehet javasolni, hogy Magyarország – amíg a szocialista országok vagy a Szovjetunió nem kezd ilyen munkát – támaszkodjék az európai funkcionális szabványokra. Ezeket a CEPT, CEN és a CENELEC dolgozza ki, beszerzésükre a RARE felhasználható.

Az USA-ban, illetve a nemzetközi szervezetekben az alábbi tevékenységek jegyzik a funkcionális szabványosítást:

- NBS: NBS, implemeters workshop (NBS: National Bureau of Standards)
- MAP: Manufacturing Automation Protocol
- TOP: Technical and Office Protocol
- OSIP: Government OSI Profiles
- ISO-IEC: ISP Initial Standardized Profiles

Európában a legújabb szervezet a funkcionális szabványok létrehozásának meggyorsítására az EWOS (The European Workshop on Open Systems), amely olyan tág, elsősorban felhasználói csoport, mely a CEN/CENELEC számára funkcionális szabvány javaslatokat dolgoz ki.

Jelenleg az ISP-k három típusba sorolhatók:

T – Transport relating to subnetwork type

A – Application Support

F – Interchange format and information characteristics

A T profilok azt specifikálják, hogy különféle OSI alhálózatok esetén (amelyek pl. CSMA/CD helyi hálózat, egyéb LAN-ok, csomagkapcsolt adathálózat, egyéb adathálózatok) hogyan biztosítható az OSI értelmű hálózati szolgáltatás (network service).

Az A profilok az egyes alkalmazáspecifikus követelményeket határozzák meg, mint

- interaktív terminálhasználat,
- file átvitel és management,
- üzenetátvitel (message handling),
- stb.

Az F profilok az információ jellegzetességével és megjelenítésével foglalkoznak.

A funkcionális szabványok már lehetővé teszik a termékek fejlesztését és gyártását és működésre képes felhasználói rendszer főbb jellegzetességeinek, az alapvető követelményeknek a meghatározását.

A KONFORMANCIA ÉS AZ INTEROPERABILITÁS

A szabványok és funkcionális szabványok szerint készített eszközök bevizsgálására a nyugati országok központokat hoznak létre, a szabványosítási szervezetek pedig tesztelési módszertant dolgoznak ki. Az elkészült eszközökről ugyanis meg kell állapítani, hogy teljesítik-e az előírásokat és ha igen, milyen feltételek között.

Az eszközök, amelyek megfelelnek a konformancia (megfelelés) vizsgálatnak bevizsgálandók abból a szempontból is, hogy ténylegesen együttműködésre is képesek-e (interoperabilitás)?

A felhasználói csoportok előtt álló feladat, amit a COSINE specifikációs fázisában a RARE meg is csinált, a funkcionális szabványok keretein belüli működési paraméterek behatárolása, olyanoké, amelyek a teljesítményeket, megbízhatóságot stb. határozzák meg.

Ezen munka alapján készülhet el az az ajánlott „vásárlási segédlet”, amit a majdan működtetendő rendszer elemeit üzembe helyező szervezetek kapnak azért, hogy megítélhessék, hogy egy-egy vásárolandó eszköz, termék a rendszer elemeként kielégítően fog-e működni.

Olyan paraméterekre gondolunk itt, mint például a file átvitel és menedzment, mint applikációs feladat esetén

- a hibamentes üzemidő a hálózati szolgálat szintjén,
- átviteli teljesítmény,
- stb.

Miért fontos a felhasználói csoport számára ilyen paramétersereg kiválasztása? Azért, mert a gyártó, illetve adathálózat-üzemeltető nem ismerheti a felhasználói csoport specifikus igényeit, és teljesen más megoldást kell alkalmazni – a gyártmány szintjén –, ha például naponta 5 Kbyte file-t kell átvinni vagy 100 Mbyte-ot.

A következő kérdéskör a működtetendő rendszerelemek generálására, paraméterezésére, üzemeltetésére vonatkozik, azaz esetleg már a szabványok keretein kívül levő, de az egységes üzemelést biztosítani képes tulajdonságokat határozza meg. Ilyenek például a névtárak tartalmára vonatkozó egyeztetések, a címzés egységessége, a számlázás, adatbiztonság, jogosultság módszertana és gyakorlata stb.

GYÁRI ARCHITEKTÚRÁK

A szabványosításnak és a továbbiakban felsorolt feltételek egy részének a gyári számítógéphálózatok, azaz egy-egy nagy gyártó cég hálózati rendszerei kétféle módon feleltethetők meg. Az egyik jellegzetes utat az IBM, a másikat a DEC cég követi.

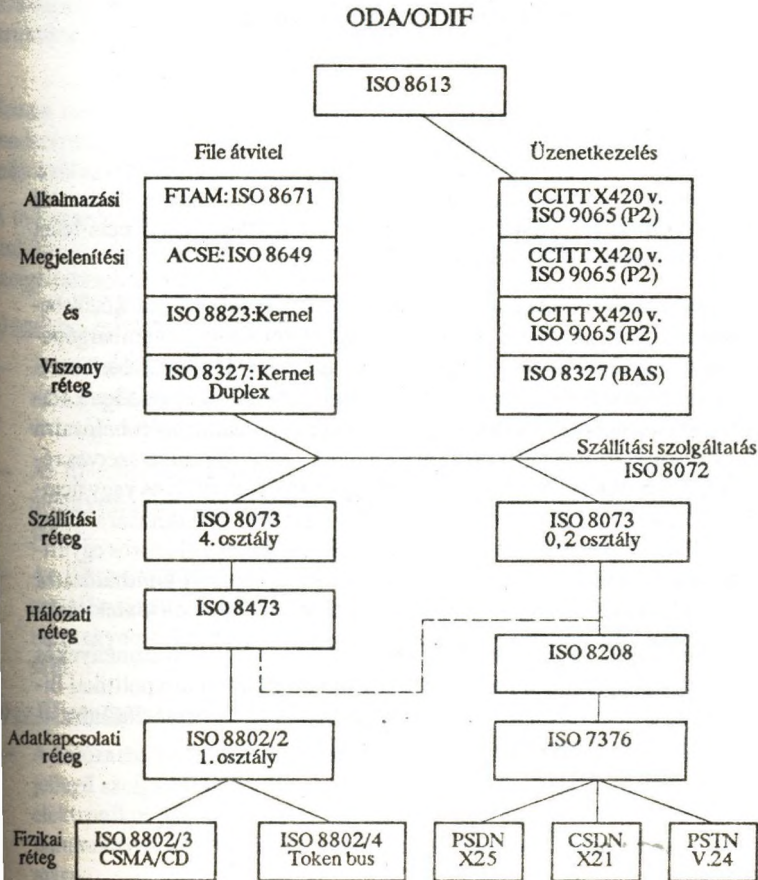
Az IBM jelenlegi stratégiája az, hogy megtartva a saját hálózati architektúráját (azaz hálózatépítési módot), amit SNA-nak nevez, abba integrál olyan hardver/szoftver modulokat, konvertereket, ami szükség esetén egy-egy felhasználói feladatosztályban a szabványoknak megfelelő „nyílt” működést biztosít.

A DEC stratégiája az, hogy amilyen ütemben a szabványok (funkcionális szabványok) készülnek, fokozatosan egészíti ki saját architektúráját úgy, hogy annak része lesz a szabványoknak megfelelő architektúra.

Itt kell ismét megemlíteni egy fontos tény, amiről lényegében már volt szó.

A konformancia és interoperabilitás igénye nélkül is megvalósíthatja egy cég a szabványokat, de ebben az esetben csak saját termékei közötti együttműködést képes biztosítani. Az IBM és a DEC felvállalt, valamint az összes

nyugat-európai gyártó állami kötelezettsége a funkcionális szabványok olyan megvalósítása, ami a nyíltságot (is) biztosítja. Ezt azért kell itt hangsúlyozni, mert ez a követelmény a KGST-ben éppen az utóbbi időben látványlag feledésbe merül.



1. ábra

A funkcionális szabványosítás tárgyát képező két fontos alkalmazás

III-2

dr. Bakonyi Péter – dr. Csaba László
MTA SZTAKI

AZ ORSZÁGOS K+F INFORMÁCIÓS INFRASTRUKTÚRA RENDSZER

1. ELŐZMÉNYEK

A VI. ötéves terv során egyre világosabbá vált, hogy a kutatás-fejlesztés számítástechnikai-informatikai hátterének biztosítása nélkül nem lehet esélyünk a nemzetközi lépéstartásra.

Az előző tervidőszak végére számítógépparkunk elavult, és új eszközök beszerzésére a szűkös pénzügyi lehetőségek, valamint a nyugati embargópolitika miatt csak korlátozott mértékben kerülhetett sor. Kutatóink ezzel szemben azt tapasztalták, hogy a fejlett országokban szinte minden kutatóra jut egy személyi számítógép, és a korszerű – számítógép-hálózatra épülő – információ-szolgáltatás felhasználása a kutatómunka szerves részévé vált. Számos nyugat-európai ország hozott létre országos vagy nemzetközi projekteket információs hálózati rendszerek kialakítására. Ezen rendszerek közös jellemzője, hogy az adott ország postáival szoros együttműködésben valósult meg, és (nyilvános) csomagkapcsolt adathálózatra épült, továbbá, hogy támogatta az online információs bázisok kialakítását.

Mindezen előzmények ismeretében, az e területen érdekelt intézmények és főhatóságok együttes szakmai javaslata alapján a Tudáspolitikai Bizottság 1986. januári ülésén határozatot hozott a K+F Információs Infrastruktúra Fejlesztési Program (IIF) kialakítására.

2. AZ IIF PROGRAM CÉLJA, FŐBB SAJÁTOSSÁGAI

A program célja a tudományos kutatás és műszaki fejlesztés területén a hazai kutató és műszaki fejlesztő tevékenységet támogató, számítógép-hálózaton alapuló információs infrastruktúra kialakítása. Ennek első és meghatározó eleme, hogy a kutató közösség korszerű számítástechnikai eszközparkja megteremtődjön, továbbá létrejöjjön az a hálózati infrastruktúra, amely bázisa lehet a fentiekben megfogalmazott cél elérésének.

Fontos része a projektnek az egyes intézmények belső-lokális hálózati rendszereinek kialakítása, amely biztosítja, hogy a PC-bázisú munkaállomásokról az IIF rendszer szolgáltatásai elérhetők legyenek.

A tudományos kutatás és műszaki fejlesztés országos információs infrastruktúrája – az elfogadott dokumentumok alapján – 1990-ig az alábbi főbb szolgáltatások bevezetését tervezi:

a) szakmai információs szolgáltatások:

- A hálózatba kapcsolt felhasználók – döntően on-line módon – elérhetik a hagyományos feldolgozással rendszerezett és már számítógépre vitt, vagy IIF keretében kialakításra kerülő adattállományokat.
- Az IIF lehetőséget teremt arra, hogy a nemzetközi adatbázisok valamennyi, a hálózatba kapcsolt felhasználó számára hozzáférhetővé váljanak.
- Az IIF rendszer lehetőséget ad irányítási és szervezési információs szolgáltatások nyújtásával az érintett intézmények, főhatóságok számára egyedi igényeik kielégítésére, a döntési folyamatok megalapozására.

b) az IIF rendszer egyéb szolgáltatásai

- A hálózatba kapcsolt felhasználók igény szerint irodaautomatizálási jellegű szolgáltatásokat kapnak, melynek legfontosabb eleme az ún. elektronikus postaláda, mely biztosítja üzenetek, levelek, rövid iratok, tanulmányok közvetítését a rendszerben résztvevő felhasználók számára.

- Tervbe vettük on-line telekonferenciák szervezését.
- Központi szolgáltatások keretében, a felhasználók saját termináljukról tájékozódhatnak a hálózat használatával kapcsolatos információkról; az elérhető szolgáltatásokról.
- Az IIF rendszer felhasználói különböző nagygépes számítástechnikai szolgáltatásokat is igénybe vehetnek.

A feladat megfogalmazását követően rendszertervező munka indult, melyet széles társadalmi szakértői közösség végzett. Ezen munka során megfogalmazásra kerültek az alkalmazási feladatok és lehetőségek, valamint a megvalósítás módszertana is. Rendszertervek készültek, majd létrejött a kidolgozást koordináló szervezet.

Az alábbiakban az IIF rendszer hálózati alrendszerét ismertetjük, amelyre jellemző, hogy csomagkapcsolt adathálózatra kapcsolódó számítógépek rendszere, amelyben szolgáltató számítógépek lehetnek

- ESZR/IBM középgépek,
- DEC kategóriájú megaminik és hálózataik,
- IBM PC kompatibilis számítógépek.

Az IIF rendszer kidolgozása során

- hálózati architektúrát,
- hálózati eszközöket

dolgoztunk ki, meghatároztunk hálózati szolgáltatásokat, amelyek megvalósítására HW/SW eszközök készültek. Az IIF rendszer nyílt, azaz mindazon intézmények amelyek az architektúrát elfogadják, a szükséges eszközöket beszerzik és működtetik, képesek arra, hogy szolgáltatásokat nyújtsanak és vegyenek igénybe.

3. AZ IIF RENDSZER ARCHITEKTÚRÁJA

Az IIF rendszer nyíltságát két alapvető dolog biztosítja:

- a Magyar Posta csomagkapcsolt adathálózata,
- a csatlakozó végrendszerek egységes architektúrája.

Az IIF kiépítésének első fázisában nem leszünk abban a helyzetben, hogy a nemzetközi szabványosítási szervezetek (ISO, CCITT) nyílt rendszerek összekapcsolására (OSI) vonatkozó szabványait fogadjuk el architektúránk alapjának, mivel az ehhez szükséges hardver/softver elemek még nem állnak rendelkezésünkre, ezért a CCITT-PAD (csomag-összeállítás/szétbontás) ajánlásai (X.3, X.28, X.29) valamint a csomagkapcsolt adathálózati interfészre vonatkozó X.25 ajánlás képezik az IIF rendszer alapját.

Az adathálózat

Mindezek előtt összefoglaljuk az adatátviteli eljárások, módszerek, hálózatok lényegét, különös hangsúlyt fektetve azokra a mozzanatokra, amelyek az IIF rendszer működésének megértéséhez szükségesek. Majd jellemezzük azokat a fejlesztési eredményeket, amelyek a rendszer megalapozásához szükségesek voltak. A tárgyalás során egyetlen ábrára fogunk hivatkozni. Ezen az ábrán feltüntetett szimbólumokra való hivatkozással azonosítottuk rendszerelemek fő jellemzőit.

1/ Alap áramkörök

A hazai távközlési infrastruktúra jelenlegi állapotában az előfizető, azaz az IIF berendezés és a postai berendezés között, a távbeszélőhálózatban is használt egy, vagy két sodort érpár a jeleket hordozó adatátviteli alap áramkör. Az alap áramkörhöz kapcsolt adatátviteli jelátalakítók szolgálnak a bináris adatjelek továbbítására („M” „D”).

2/ A vonalkapcsolt adathálózat

A Magyar Posta nyilvános szolgáltatást nyújtó vonalkapcsolt adathálózat két szolgálatosztályának az IIF felépítésében speciális szerep jut.

Az X.20 (bis) interfész azon felhasználók számára ajánlott, akik a nyugati adatbázisokkal forgalmaznak.

Az X.21 (bis) interfészt azon intézmények hasznosítják, amelyek nem csomag típusú szinkroneljárással kívánnak hazai vagy külföldi gazda számítógépekhez csatlakozni, de képesek csomagforgalom bonyolítására is.

3/ Csomagkapcsolt adathálózat

A Magyar Posta a csomagkapcsolt szolgálatot jelenleg elsősorban az IIF felhasználók számára biztosítja, a nyilvános szolgálat bevezetését az ötéves terv végére tervezi. A csomagkapcsolt adathálózatot az ábrán három nagy kör szimbolizálja, ezek:

- a Magyar Posta hálózata,
- a RADAUS (Radio Austria) jelű hálózat, ami tulajdonképpen egy TYMNET-TELENET központ, de a nyugati országok egyesített csomagkapcsolt adathálózatait is beleértjük,
- a KÜLFÖLD jelű kör, a majdani nemzetközi csomag interfésszel (X.75) csatolt országokat jelzi.

A felhasználó és az adathálózat közötti DTE/DCE interfész három egymásra épülő logikai szintjét definiálják a nemzetközi ajánlások, elsősorban a CCITT X.25 ajánlása.

Az első, a fizikai szint feladata az adat és a vezérlési jelek kezelése, átvitele. Ez az interfész az IIF rendszerben vagy az „M” típusú jelátalakítók CCITT V.24, vagy a „D1” típusú jelátalakítók CCITT X.21-es ajánlásának megfelelő interfésze.

A második, az adatkapcsolat vezérlési eljárás szintje. Erre a szintre vonatkozó ajánlás („LABP”) mind a végberendezésben, mind az adathálózatban megvalósuló olyan algoritmust ír le, ami biztosítja adatblokkok kétirányú hibamentes átvitelét. Az adatblokkot keretnek nevezzük.

A csomagkapcsolt adathálózat előfizetői interfészének harmadik szintje a csomagszint. A harmadik szinten az adategység neve csomag, amely típusától függő számú oktettből áll. A csomagokat a második szint keretei hordozzák. A csomagok fejében néhány oktett vezérlési információt hordoz, további oktettek az esetleges felhasználói adatokat tartalmazzák.

Az IIF rendszerben alkalmazott csomagkapcsoló eszközök 128 oktettes felhasználói adatmezőt tartalmazó adatsomagokat továbbítanak.

A híváscsomag tartalmazza a hívott előfizető adathálózati címét, a hívó adathálózati címét és egyéb vezérlési információt, továbbá max. 12 oktett felhasználói adatot. A vezérlési információt hordozó csomagok közül legfontosabb a híváscsomag.

Az IIF hálózatban a hívó és hívott cím a postai interfész vonatkozásában hat digit, további, maximum négy digitet továbbít a hálózat, amit a felhasználói berendezésen belül definiált belső interfészek címzésére használunk. Ha a hívott berendezés elfogadja a hívást, a két előfizető között létrejön egy kapcsolat, amit virtuális áramkörnek hívunk. Mindkét összekapcsolt előfizetői interfészen egy-egy logikai csatornaszám azonosítja a bontásig, az adott virtuális áramkört haladó csomagokat.

A virtuális áramkörtön adatfolyam-vezérlés alkalmazható. A virtuális áramkörök függetlenek egymástól. A csomagkapcsolt adathálózati interfésszel rendelkező berendezés annyi partnerével tarthat fenn egy időben kapcsolatot, azaz annyi virtuális áramkört működtethet, ahány logikai csatornát biztosít számára a posta.

Az IIF rendszerben csomagkapcsolt adathálózati interfésszel rendelkező az alábbi eszközök, amelyek jellemzésére a későbbiekben visszatérünk:

- a WANPBOX-ok,
- az X.25 PC kártyát tartalmazó IBM PC-k,
- a PDP kompatibilis gépek, amelyek PSI (Packet Switching Interface) szoftverrel rendelkeznek.

4. Csomag-összeállítás/szétbontás (PAD)

A CCITT X.3, X.28, X.29 ajánlásai azokra a berendezésekre vonatkoznak, amelyek egyrészt csomag interfésszel rendelkeznek, másrészt képesek aszinkron végberendezések által küldött karaktersorozatokból csomagokat összeállítani, illetve a hálózat felől érkező csomagokat szétbontani, és karakterenként az aszinkron végberendezés felé továbbítani. Ezen berendezéseket PAD-nak nevezzük.

Az IIF rendszerrel kapcsolatban több PAD üzemű berendezést kell megemlíteni:

- a WANPBOX-ok nyolc interfésze lehet PAD interfész,
- a PC kártyák szoftver PAD interfésszel rendelkeznek,
- a PDP kompatibilis gépek PSI modulja egyben PAD,
- a postai csomagkapcsolóhálózat tartalmaz PAD üzemű berendezéseket,
- a RADAUS központ is tartalmaz PAD üzemű berendezéseket.

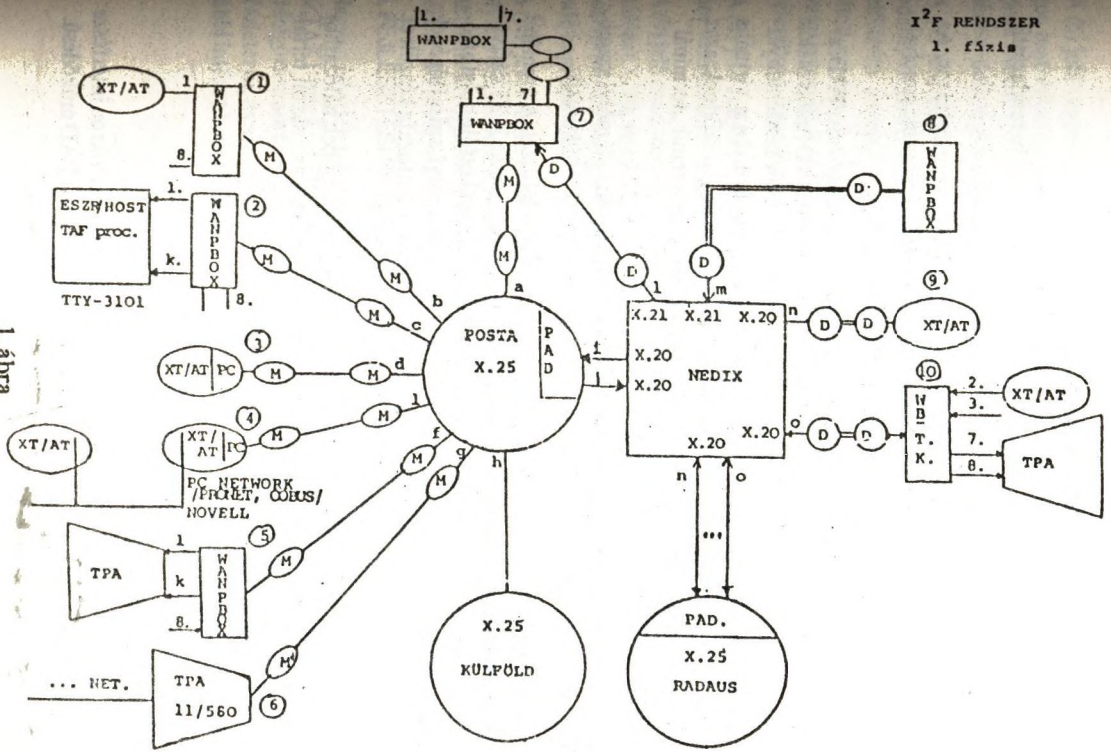
4. AZ IIF RENDSZER BERENDEZÉSEI ÉS KAPCSOLATAI

1/ Adathálózatok kapcsolatai

A Magyar Posta csomagkapcsolt adathálózata képes arra, hogy hívásokat fogadjon a vonalkapcsolt adathálózatból X.20 (bis) interfészi 300 bit/sec sebességű adatállomásokról, és azok számára PAD szolgáltatást nyújtson. Mód van arra is, hogy csomaghálózati hívásokat – amelyek a postai PAD-re érkeztek – a vonalkapcsolt adathálózat felé továbbítsa. A vonalkapcsolt adathálózati címet a híváscsomag adatmezeje hordozza. Ezeket a kapcsolattípusokat az ábrán „i” és „j” jelű nyílak jelölik.

A Magyar Posta tervezi a csomagkapcsolt hálózat nemzetközi csomaginterfészeinek megnyitását, ami az IIF felhasználók nemzetközi kapcsolatainak végleges megoldása lesz.

1. ábra



2/ Végrendszerek jellemzése

Az ábrán kis körökben számok azonosítják a mellettük levő berendezéscsoportokat.

Az (1) jelű végrendszer WANPBOX alapú terminál koncentrátor. Az aszinkron PAD portokra személyi számítógépek kapcsolhatók, amelyek többféle alkalmazói programmal rendelkezhetnek.

A (2) jelű végrendszer IBM típusú invertált vagy más néven host PAD, arra szolgál, hogy az ESZR gazda számítógépeket a távoli PAD felhasználók elérjék. A PAD-tól abban különbözik, hogy róla hívás nem kezdeményezhető és nem küld szolgálati jeleket az interfészeire. Miután a virtuális áramkör felépült a WANPBOX aszinkron interfészei úgy működnek, azaz a gazda számítógép úgy érzékeli, mintha távoli teletype üzemű „terminál” közvetlenül kapcsolódna az interfészre.

A (3) jelű végrendszer olyan IBM PC XT/AT kompatibilis személyi számítógép, amely integrált csomaghálózati csatolókárttyával rendelkezik.

A (4) jelű végrendszer homogén személyi számítógép-hálózat. A személyi számítógép hálózat csomagkapcsolt adathálózati csatolását X.25 kártyával ellátott személyi számítógép biztosítja. Eddigiekben kétféle helyi hálózat zsilip számítógépe, és a hálózatba kapcsolt személyi számítógépek csomaghálózati kommunikációját biztosító KERMIT változata készült el. Ezek az SZKI PRONET, és a SZTAKI COBUS hálózata.

Az (5) jelű végrendszer, olyan szolgáltató gazda számítógépek hálózathoz kapcsolását biztosítja, amelyek adatfolyam-vezérléssel aszinkron terminálok kiszolgálására képesek.

Ilyen számítógépek például:

- DEC kompatibilis számítógépek,
- XENIX operációs rendszerű IBM PC/AT-k.

Az ábrán azt is feltüntettük, hogy a WANPBOX nyolc aszinkron interfész közül tetszőleges számú lehet terminál PAD, illetve host PAD működésű.

A (6) jelű végrendszer, olyan DEC kompatibilis számítógép, amely szinkron csatolókárttyával és csomagsoftverrel rendelkezik. A TPA 11/5xx típusú számítógépek VMS kompatibilis operációs rendszer használata esetén rendelkeznek csomaginterfészsel (KFKI fejlesztés).

A (7) jelű végrendszer, lényegében magánüzemeltetésű csomagkapcsolt adathálózat. Az adathálózat a postai rendszer felől nézve egyetlen olyan előfizető, aminek belső interfészei címezhetőek, az előzőekben már említett módon. A WANPBOX-ok a csomagkapcsolás funkcióin kívül PAD vagy invertált PAD funkcióval is rendelkeznek. Nagyobb intézményeknél települnek ilyen rendszerek.

A (8) jelű rendszer olyan PAD, amelynek a csomagkapcsolt adathálózat-hoz való csatolását a vonalkapcsolt adathálózat biztosítja.

A (9) jelű rendszer olyan személyi számítógép, amely a vonalkapcsolt adathálózat X.20, vagy X.20 bis interfészére kapcsolódik. Az adathálózat biztosítja mind a Magyar Posta, mind a RADAUS által üzemeltetett PAD-hoz való kapcsolódást.

A (10) jelű rendszer terminál kapcsoló üzemű WANPBOX. A WANPBOX olyan vonalkapcsolt adathálózati interfészsel rendelkezik, amely automatikus hívás fogadásra és automatikus hívásra is képes. Az interfész lényegében 300 bit/sec sebességgel PAD szolgáltatást nyújt.

5. FEJLESZTÉSI EREDMÉNYEK

Nagyon röviden tekintsük át azokat a fejlesztési eredményeket, amelyek a SZTAKI-ban készültek az IIF számára. Meg kell említeni, hogy a rendszer kidolgozása során számos eredmény született, amelyeket itt nincs módunk részletezni, és amelyeket a KFKI, SZKI, VEIKI, BME, OMIKK és sok további intézet hozott létre.

1/ SOKBOX (multiprocesszoros csomagkapcsoló)

A SZTAKI fejlesztette és gyártotta azt a berendezést, ami az IIF rendszerben a csomagkapcsolt adathálózati szolgáltatást nyújtja. A berendezést a PKTH bevizsgálta és telepítette, üzemelteti olyan csomagkapcsoló rendszerként, amelynek szolgáltatásait elsősorban az IIF felhasználók veszik igénybe. A berendezés egy elosztott multiprocesszoros számítógép (ezért is hívjuk SOKBOX-nak), amelyben jelenleg huszonegy Z80 alapú mikroszámítógép és két IBM/AT számítógép együttműködése teszi lehetővé százhusz csomag interfészű, és tizenhat PAD előfizető kiszolgálását. A berendezés csomagkapcsolási teljesítménye tíz hívás és kétszáz csomag átvitele másodpercenként.

2/ WANPBOX (nagy területű hálózati processzor)

A SZTAKI fejlesztette és a TERTA gyártotta (60 db-ot) azokat a WANPBOX-okat, amelyek az IIF intézetekben nyernek elhelyezést; terminál koncentrátoroként vagy intézményi csomagkapcsolt adathálózatoként funkcionálnak. A WANPBOX tíz vonalas csomagkapcsológép. Teljesítménye 50 csomag/sec, előfizetői interfészei megfelelnek a CCITT X.25, X.3, X.28, X.29 ajánlásainak, és maximális sebességük szinkron interfészként 19.2 kbit/sec, aszinkron interfészként 9.6 kbit/sec.

3/ X.25 PC-kártya

A TERTA fogja gyártani azt az IBM PCXT/AT személyi számítógépbe helyezhető kártyát, amely a csomaghálózati csatolást lehetővé teszi. A kártyán két interfész helyezkedik el. Maximális sebességük 9.6 kbit/sec. Az interfész megfelel a CCITT ajánlásoknak (X.25, X.3, X.28, X.29). Az IIF felhasználók számára a SZTAKI 25 db kártyát elkészített.

A személyi számítógépekhez többféle olyan szoftver áll rendelkezésre, amelyek képesek a kártyacsomag interfészének meghajtására. Ezek a KERMIT, az UNI és az ELLA. A KERMIT jól ismert, a világon számos helyen használt szabad szoftvertermék.

4/ UNI (universal network interface)

Az UNI a személyi számítógépekre készített olyan programcsomag, amit minden IIF felhasználó rendelkezésére bocsátunk. Legfontosabb tulajdonságai lehetővé teszik a személyi számítógép hálózati hasznosítását nem számítástechnikusok számára is. Az alábbi fő tulajdonságokkal rendelkezik. A hálózati hívás szekvenciákat automatikusan elvégzi, az esetleges hálózati hibákat kezeli, a szolgáltató host és a PC kódkészlete (ékezetes magyar betűk) közötti különbséget feloldja. Mindezt felhasználó barát, menüvezérelt módon oldja meg.

5/ ELLA (elektronikus levelezőrendszer)

Az ELLA két komponensből áll; a központi nagygépen futó postaközpontból, és a felhasználók személyi számítógépein futó levelező szoftverből. Az ELLA módot ad a levelek személyi számítógépen való elkészítésére, elküldésére, levelek fogadására. A program segítséget ad a felhasználónak postakönyv-, névtárszolgáltatásokkal.

III-3

Bagonyi László
ÉGSZI

Ruttkay György
ÉGSZI-HARDSZOFT KFT

LOKÁLIS HÁLÓZAT - NAGYGÉP ÖSSZEKAPCSOLÁSÁNAK TAPASZTALATAI

- I. Az ÉGSZI (Építésgazdasági és Szervezési Intézet)-ben mintegy 15 éve folyik intenzív fejlesztő munka és szolgáltatási tevékenység a számítástechnika tárgykörében. Ennek során mindig az alkalmazás volt a elsődleges szempont, amelynek során felhasználásra kerültek a külföldi és hazai kutatási/fejlesztési eredmények.

Az alkalmazásban jártas szakember gárdánk jól kialakított hidat tudott és tud képezni a végfelhasználó és a kutató között transzponálva az eredményeket és problémákat egyaránt.

Jelen előadásban is ilyen felfogásban kívánjuk bemutatni a lokális hálózatok és nagyszámítógép összekapcsolásának lehetőségeit.

Előzményként el kell mondanunk, hogy mind nagygépes, mind pedig mikrogépes hálózatok területén már szereztünk némi tapasztalatot, amelynek során:

1. Nagygépes vonatkozásban:

Az erőforrás gépként alkalmazható számítógépek adta lehetőségeknek megfelelően, e tekintetben két alkalmazási területen – ha nem is azonos súllyal tettünk szert tapasztalatokra.

- a./ Interaktív programfejlesztés, programkarbantartás és termelés-előkészítés területén egyrésztől IBM 370 típusú számítógéphez kapcsolt VIDEOTON és TERTA terminálokkal IBM DOS/VS – CICS/VS – ETCS II rendszerek alatt nagyszámú programcsoma-

got készítettünk és tartunk folyamatosan karban. Miután ezt a technikát már mintegy tíz éve alkalmazzuk, programozóink készség szinten elcsúszottak az itt szükséges ismereteket. Hozzá kell tennünk még azt is, hogy a feldolgozások termelés-előkészítési munkálatait is az illető szakemberhez kihelyezett terminálokról végeztetjük el.

Miután rendelkezünk SIEMENS típusú gépparkkal, ezen a rendszeren is megoldottuk a programbelövések és -karbantartások interaktív rendszerét BS 2000 és saját fejlesztésként BS 1000 operációs rendszerek alatt.

Vidéki hálózatunkban a feljavított R-22 gépek mellett (1 MB-os félvezetős tár, a központi egység átalakítása VS rendszer kezelésére, Winchester tár illesztése) szintén megnyílt a lehetőség a DOS/VS – CICS/VS program fejlesztési technológia bevezetésére és az IBM 370-en szerzett gyakorlat átültetésére. A fenti lehetőségeket igen rövid idő alatt a programozói és termelés-előkészítő szakembereink megismerték, elcsúszották és már több éve igen hatékonyan alkalmazzák.

- b/ Az RJE (remote job entry) típusú alkalmazásokra is fel lehetett készíteni az előzőekben említett konfigurációkat. Ebben az esetben meg kellett oldanunk az adott végberendezésen (ezek többnyire első időben TELEFONGYÁR TAP-34, illetve az SZKI M08X típusú egységei, későbbiek folyamán IBM PC/XT, AT, illetve kompatibilis gépek voltak, de megtalálható még pl. TPA-8 típus is) a megfelelő IBM típus emulálását. Ez egyrészt hardver, másrészt alapszoftver illesztési feladatot jelentett. Itt természetesen felhasználtuk azokat az eszközöket, amelyek kereskedelemben kaphatók (csatolókárták, emulátor programok), illetve elvégeztük azokat a fejlesztéseket, amelyek még szükségesek voltak a komfortos felhasználás megindításához (pl. kártya INPUT/OUTPUT átültetése floppy lemezes egységre, stb.).

Ilyen típusú feldolgozásnál elsősorban előkészített inputállományt vittünk be a nagygépes feldolgozásokhoz, illetve outputként erősen csökkentett állományt a terminálra, ill. nyomtatóra.

Az esetek nagy többségében az adatátvitel kapcsolt vonalon 600/1200 baudos sebességgel történt. Az áthidalt távolságok is különbözőek voltak, pl. TVK-Miskolc, Nyírégyháza-Debrecen, Pécs-Budapest, Budapesten belül Csalogány u.-Bartók Béla u. stb. A vonalakkal kapcsolatosan a híresztelések ellenére (véltetően az alacsony átviteli sebesség miatt), nagyobb probléma nem volt. A kapcsolt jelleg miatt random módon szétbontások következtek be, ekkor a vonalak újbóli felépítése időt vett igénybe. Ezen jelenség kivédése érdekében a kommunikációt végző programokban megfelelő algoritmusokat (check point restart) építettünk be. A felhasználói programokat tekintve különböző területeken folytak, ill. folynak felhasználások, így a karbantartás-tervezés, anyaggazdálkodás és szállítmányozás.

- c/ Még egy megoldásról kívánunk szót ejteni, ez pedig két SIEMENS típusú központi egység (4004/145, ill. 7755) mágneslemezalrendszeren való összekötése. Itt tulajdonképpen csak arról van szó, hogy mindkét rendszer elérheti egymás mágneslemezes alrendszerét és erőforrásként használhatja, illetve ezen keresztül feladat-átcsoportosítást lehet végrehajtani.

2. Kisgépes vonatkozásban:

Az ÉGSZI a hálózatok megjelenésének korai időszakában, mondhatjuk azonnal, bekapcsolódott az alkalmazások kialakításába. Telepítettük és sikeres kísérleti üzemet folytattunk le 8 bites gépeken (TAP-34-ek, amelyek 64 Kb-ra fel lettek bővítve, a floppy-k pedig dupla sűrűségűre átalakítva) file szerverként ennek winchesterrel bővített változatával. Hálózatként az MTA SZTAKI Cobus hálózatát LANPBOX csatolókkal.

A 16 bites gépek robbanásszerű elterjedése lesöpörte a „pályáról” a 8 bites kezdeményezéseket és rövid kezdeti bizonytalanság után gyorsan szinte szabványként alakult ki két hálózat típus, nevezetesen az ORCHID PC-NET és a NOVELL (az ezekkel kapcsolatos információkra később visszatérünk). Az előzőekben említettekben túlmenően – nem túl nagy számban – kísérleteket folytattunk, illetve

telepítettünk D-LINK és S-CORE típusú hálózatokat is. A D-LINK homogén hálózatok kialakítására fejlesztett hálózattípus, amelynek több – alapvető tulajdonságaiban közös – változata is megjelent. A hálózat 1 Mbit/sec átviteli sebességet, 600-800 méter munkahelyek közötti távolságot tesz lehetővé. A szoftver az erőforrások laza és rugalmas kapcsolatát, illetve hozzárendelést biztosít. LOCK-olási rendszere egyedi, eltér az IBM NETBIOS jellemzőitől.

A konkurens adatkezelés erősen korlátozott, így azok a felhasználói megoldások, ahol ez szükséges, nem ajánlott a felhasználása.

Többnyire file átvittelt igénylő alkalmazások esetén olcsósága miatt továbbra is possibili megoldást jelent. Jelen pillanatban is 4-5 ilyen típusú hálózatunk működik a vevők meglegedésére.

Az S-CORE típusú hálózat egy teljesen nyitott ETHERNET kapcsolat felvételére alkalmas, amely a hálózat összes erőforrását integráltan kezeli. Igen gyors válaszidőket produkál. Az adatátviteli sebesség 10 Mbit/sec és az áthidalható max. távolság katalógusadatok szerint 3 km. Ezen a hálózattípuson még csak fejlesztői tapasztalatok állnak rendelkezésre. Elterjedését az ismert típusokénál egy nagyságrenddel magasabb ára is nagyban akadályozza. Megítélésünk szerint a végfelhasználói igényeket a jelenleg elterjedt hálózatok még teljes mértékben kielégítik, és így nincs még igény a gyorsabb, komfortosabb, de jóval drágább hálózat bevezetésére.

- II. Az előzőekben bemutatott helyzetkép tárgyalása után térjünk át a címben megfogalmazott problémakör tárgyalására. Az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium (ÉVM) működteti „Az elektronika építésügyi alkalmazásának fejlesztése” nevű célprogramot. Ennek keretében megállapítást nyert, hogy az ÉGSZI szervezetrendszere több mint 100 lokális hálózatot telepített és látott el felhasználói szoftveerekkel a vállalatirányítás és gazdálkodás szinte minden területén. A fejlesztési munka és a felhasználói tapasztalatok bizonyították, hogy vannak helyek, ahol szükséges az eddig párhuzamosan végzett nagyszámítógépes és lokális hálózati rendszerek összekapcsolása. Egyre inkább jelentkezik az az igény, hogy osztott rend-

szereket hozunk létre, amelyekben a nagygépes feldolgozásokat lokális hálózati funkciók egészítik ki.

Ezen igény kielégítésére a mintegy 5 évvel ezelőtt megalkotott osztott vállalatirányítási és információrendszer koncepciókat és tervet a mai viszonyoknak (hardver és szoftver környezet, infrastrukturális környezet, stb.) megfelelően adaptáltuk és elkezdtük a rendszer kialakítását, természetesen bevonva ebbe a munkába a végfelhasználókat is. Ezen tapasztalatok összessége után megbízást kaptunk a fent említett célprogramtól LAN és nagy gép kapcsolatának kialakítására, ezen osztott rendszer beüzemelésére és a végfelhasználónál történő betanítás, kísérleti üzem lefolytatására.

- III. A megbízás alapján megvizsgáltuk azt, hogy melyik LAN megoldást vagy megoldásokat választjuk, illetve nagy gép vonatkozásában az IBM, ill. kompatibilis gépek egyértelműek voltak (az összes programcsomagunk ilyen típusú gépeken fut).

A LAN vonatkozásában az ORCHID PC-NET, illetve a NOVELL hálózatokat választottuk. Mindkét hálózattípusból több tízes telepítési tapasztalatunk van. Ezek a hálózatok a legelterjedtebbek az országban, tehát a nem általunk telepített esetek is szóba jöhetnek, valamint a NOVELL hálózat jogtisztasága a későbbiekre vonatkozóan is garanciát jelent. Röviden néhány szó ezekről a hálózatokról:

ORCHID PC-NET

1 Mbit/s adatátviteli sebesség, munkahelyek közötti távolság 6-800 m, „server” – „user” felosztás.

A „server” típusú munkahelyek erőforrásaink (winchester, floppy, nyomtató) biztosított a konkurens hozzáférés és adatkezelés lehetősége.

A „user” munkahelyek erőforrásai csak lokálisan érhetők el. Felhasználói alkalmazások legtöbbje a dBASE III plus, illetve a DATA-CORE/DATASTORE hálózati adatbázis-kezelőkre épülnek,

amelyekkel kapcsolatosan jelentős mennyiségű kikristályosodott fejlesztői kapacitás áll rendelkezésre. Az alkalmazásba vett hálózatokkal kapcsolatos tapasztalataink:

- nagyobb adatállományok kezelése esetén a rendszer észrevehetően, rohamosan lassul,
- nagyobb hálózatokban 3-4 egyidejűleg dolgozó munkahelynél a válaszidők jelentősen nőnek,
- több munkahely egyidejű terhelése hardver/szoftver együttműködésben a hálózat lemerevedéséhez vezető szinkronizációs problémákat okoz,
- homogén feladat, kis darabszámú egységből álló hálózat esetén a felhasználások túrhető mértéken felüli meghibásodást nem mutatnak.

NOVELL

2,5Mbit/sec adatátviteli sebesség, munkahelyek távolsága aktív csatoló használata esetén átlagosan 700 m. A hálózati struktúra „server-user”, illetve „dedikált server” típusúra alakítható.

Az adatbázis-kezelési lehetőségek megegyeznek az előzőekben leírtakkal.

Az alkalmazásba vett hálózatokkal kapcsolatos tapasztalataink:

- miután a hálózati szoftver magába integráltan tartalmazza és hálózatszéméletté teszi a DOS-t, a PC NET-nél kulturáltabb, szélesebb körű lehetőségeket biztosít.
- Terhelés mellett is üzembiztos a hálózat, az előzőekben említett lemerevedés nem tapasztalható.
- Az előzőekben említett, idealizált, nem dedikált lehetőség, valamint az aktív csatolók alkalmazása igen változatos hálózati struktúra létrehozására adnak lehetőséget.
- 15 munkahelyig elviselhető válaszidőket lehet produkálni.
- A „server” munkahely erőforrására való kizárólagos támaszkodás korlátozó tényező.

A hálózatos szoftverbe integráltuk az IBM 2780, ill. 3280 emulátor programokat.

AZ IBM, ILLETVE KOMPATIBILIS NAGYGÉP ÉS A LOKÁLIS HÁLÓZAT ÖSSZEKAPCSOLÁSA

Az IBM nagyszámítógép és IBM PC alapú lokális hálózat közötti kapcsolat kiépítésének reális útja a számítógép és IBM PC mikroszámítógép kapcsolati lehetőségek továbbfejlesztése, úgy, hogy kapcsolat kiépítésével minden hálózati munkahely felé biztosítani lehessen a nagyszámítógéppel történő kapcsolatfelvétel lehetőségét. A kapcsolat üzemmódja szerint lehet interaktív vagy file átviteli szintű, topológiai jellege szerint lehet lokális vagy távoli. A jelenleg készen kapható (hazai piacon is beszerezhető) gyakorlati tapasztalatok alapján is üzembiztosan működő hardver és szoftver eszközök segítségével a fentiekben vázolt feladatok megoldhatók (interaktív üzemmód esetén az IBM 3275 vagy 3278, fileszintű átvitel esetén az IBM 2780 vagy 3780). A nagygépes szoftver oldalról a fogadókészség biztosított, míg a hálózati rendszerekben az emulátorok integrálását meg kell oldanunk.

A kapcsolati lehetőségeket, választékát az alábbiak szerint határoztuk meg:

- interaktív kapcsolat a lokális hálózat több munkahelyéről,
- interaktív kapcsolat a hálózat egy munkahelyéről,
- file szintű adatátviteli kapcsolat a hálózat bármely munkahelyéről,
- file szintű adatátviteli kapcsolat a hálózat egy munkahelyéről,
- az interaktív és file szintű kapcsolatok kombinációja.

Egy ilyen választék megléte az alkalmazói rendszert fejlesztőknek igen tág teret ad elképzeléseik megvalósítására. Így az általunk lefektetett osztott-rendszer koncepció minden igényét kielégítik.

Az általunk kialakított rendszer esetében topológiailag a távoli (telefonvonalon keresztül) megoldás a preferált. A gyakorlat azt mutatja, hogy ilyen esetekben a bérelt, pont-pont összeköttetések használata alapkövetelmény. Az első alkalmazás esetében a file szintű adatátviteli kapcsolat kerül megvalósításra.

AZ OSZTOTT RENDSZERBEN TÖRTÉNŐ ELSŐ MEGVALÓSÍTÁS ELVE ÉS CÉLJA

Az anyag-és fogyóeszköz-gazdálkodás elemzés, valamint a raktári készlet-gazdálkodás meghatározó eleme – nagy anyaghányaddal dolgozó építőipari vállalatoknál kiváltképpen – a vállalati költséggazdálkodásnak. Ezek miatt az első LAN-nagy gép kapcsolatára épülő rendszert egy ilyen megoldással hozzuk létre.

Az osztott rendszer az alábbi elveket követi:

- a lokális hálózaton végzendő feldolgozás az operatív információ-igények kielégítését szolgálja,
- alapvetően egyedi, vagy intervallumok megadásával, az állományok részleges lekérdezésével,
- a rendszerben kezelt adatok vállalat szempontjából lehetnek kiemelték, illetve részlegesek akár anyagféleségek, akár raktárak vonatkozásában,
- az operatív információk korrektsége érdekében végzett ellenőrzéseken túlmenően előkészíti a nagygépes feldolgozás input állományait.

Nagyszámítógépes feldolgozás feladata:

- a teljes körű tételekből való feldolgozás,
- az operatív elérést nem igénylő, zárlati feldolgozások végzése,
- a hónapnál nagyobb időszakra vonatkozó információk kielégítése.

Az osztott anyaggazdálkodási rendszer célja pedig:

- Az anyaggazdálkodási információk egy részének vállalati környezetben történő előállítását elsődlegesen szolgálja azon vállalati cél megvalósítását, hogy az operatív intézkedésekhez szükséges információk az információigény időpontjában rendelkezésre álljanak.

Az osztott feldolgozási rendszer funkcióinak megtervezésénél ezért a kiindulás alapja annak meghatározása, hogy a nagyszámítógépes feldolgozás során előállított információk közül melyek azok, amelyekre az azonnali elérés igénye fennáll, s ezeket az információkat a lokális hálózatra telepített rendszernek biztosítani kell.

- Az információk azonnali eléréséhez kapcsolódóan az információ aktualitásának biztosítása az osztott rendszerű feldolgozás másik alapvető célja.

E tekintetben minősíteni kell az adott információhoz tartozóan az operativitási igényt, megkülönböztetve pillanatnyi, a napi és dekad időszakra vonatkozó aktualitást. A lokális hálózatra tervezett feldolgozás rendszerére ezeket a differenciált igényeket ki kell elégítenie, nevezetesen alkalmasnak kell lennie interaktív és batch üzemmódban történő használatra.

- Az adatok rendszerbe vitele vonatkozásában alapvető célnak kell tekinteni, hogy az adatok ellenőrzése és javítása az adatbevitel helyén és időpontjában valósulhasson meg.

Az osztott feldolgozással szolgáltatott információk szakmai korrektsége érdekében alapvetően kell tekinteni, hogy a lokális hálózaton végzett adatbeviteli, ill. ellenőrzési rendszernek a háttérrendszerben megvalósított szempontokat kell követnie.

A fenti céloknek megfelelő szakmai megoldásoknak és módszereknek biztosítaniuk kell, hogy a lokális hálózatra készülő rendszer az operatív információs szolgáltatáson túlmenően egyben – az egyszeri (és azonos) adatbevitel kielégítése a lokális hálózatra fejlesztett rendszer-, és a nagyszámítógépes rendszer input szükségletét,

- szakmailag korrekten előkészítse a nagyszámítógépes feldolgozást, az input állományok előállításával.

Ennek járulékos eredménye lehet a nagyszámítógépes feldolgozás átfutási idejének csökkentése.

A két feldolgozási rendszer zártsága és közöttük induláskor megteremtett egységesség fenntartása érdekében a párhuzamos állományok egyeztetését az osztott feldolgozási rendszernek biztosítani kell.

- IV. Az előzőekben említett elvek alapján a gyakorlati megvalósítás megkezdődött, a teljes rendszer beüzemelése a kezdeti fázis nehézségein túlmenően biztató jeleket mutat.

III-4

Telbisz Ferenc – Kövári Istvánné – Puri László
KFKI

EGY NAGY KUTATÓKÖZPONT INFORMÁCIÓS INFRASTRUKTÚRÁJA

1.0 BEVEZETÉS

A számítástechnikai, informatikai rendszerek elemei két csoportra oszthatók:

- Erőforrások (számítógépek), amelyek a felhasználóknak különböző szolgáltatásokat nyújtanak,
- Infrastruktúra, ami a felhasználók számára lehetővé teszi ezen szolgáltatások kényelmes és hatékony felhasználását.

Az utóbbi néhány évben az informatikai rendszereknek egy új generációja alakult ki, amelyet az alábbi tulajdonságok jellemeznek:

Korábban rendszereket lényegében csak ugyanazon cégtől származó elemekből lehetett építeni, ma az egyre erősödő szabványosodás következtében az újabb rendszereknél mindenütt több cégtől származó berendezéseket, szerelemeket találunk.

A korábbi rendszerek elsősorban többfelhasználós nagygépekre épültek, az új rendszerekben egyre nagyobb szerepet kapnak az (egyfelhasználós) munkaállomások.

Azelőbbi két jellegzetesség következtében egyre nagyobb jelentőséget kap, egyre fontosabb lesz a hálózat, ami az információs rendszer infrastruktúráját alkotja.

2.0 A KUTATÓKÖZPONT INFORMATIKAI RENDSZERE

A kutatóintézetek informatikai rendszere általában többcélú, a vállalati rendszereknél bonyolultabb. Ezt a Központi Fizikai Kutató Intézet példáján mutatjuk be, egyben bemutatva azt az informatikai infrastruktúrát is, ami ezt tudja szolgálni.

A Kutatóközpont számítógép felhasználása az alábbi módon osztályozható, ill. jellemezhető:

- A kutatási projektek mindhárom gépkategóriát használják, (bár ugyanaz a kutatócsoport nem mindig). Mérési adatgyűjtésre, on line vezérlésre, kisebb számításokra vagy előzetes feldolgozások elvégzésére mini- és szupermini számítógépeket, ill. professzionális személyi számítógépeket használnak. Nagyobb méretű elméleti számítási feladatok végzésére, a nagy adatvolumenű mérések kiértékeléséhez általában nagyszámítógép szükséges.
Ugyancsak nagyszámítógép szükséges a formula manipulációs módszereket használó elméleti számításokhoz is. Sőt, az elméleti feladatok között van olyan is, ami szuperszámítógépet igényelne, ezek kielégítésére azonban az országon belül jelenleg nincs lehetőség.
- Az ügyviteli, irodai feladatok is számottevő részt képviselnek, ez egyrészt az intézet saját ügyvitelét jelenti, másrészt igen nagyméretű a dokumentációkészítés is. Míg az utóbbi célra elsősorban professzionális személyi számítógépeket használnak, az előbbihez mini- és szupermini gépeket is. Az ügyviteli feladatokhoz nagygépek használatára – a nagyvállalatoktól eltérően – általában nincs szükség.
- A számítógépes tervezés is megjelenik, elsősorban az elektronikai tervezés. E célra szupermini gépeket, valamint munkaállomásként professzionális személyi számítógépeket használnak.

A KFKI-ban nagygépként IBM kompatibilis gép(ek) találhatóak a Számítóközpontban, az egyes intézetekben, laboratóriumokban DEC kompatibilis 16-bites minigépek, ill. 32-bites szupermini gépek vannak, és IBM XT/AT kompatibilis személyi számítógépeket használnak munkaállomásként.

Elsősorban a kutatási témáknál jelentkező igény a kutatóközponton kívüli, nyilvános hálózatokhoz való kapcsolódás. Ezen keresztül az alábbi felhasználások a legfontosabbak:

- Idegen számítatóközpontok erőforrásainak a használata.
- Bekapcsolódás a tudományos életben egyre nagyobb szerepet játszó nemzetközi elektronikus posta (mail) rendszer(ek)be.
- Hozzáférés a nagy, elsősorban tudományos adatbázisokhoz.

Ez utóbbi szolgáltatások felhasználása azonban jelenleg még csak a kezdeti lépéseknél tart.

3.0 AZ INFRASTRUKTÚRA ARCHITEKTÚRÁJA

A kutatóközpont információs infrastruktúrája két részből áll:

- belső infrastruktúra,
- a belső infrastruktúra és az országos Információs Infrastruktúra kapcsolódása.

A kutatóközpont belső infrastruktúrája az 1988-89 években kiépülő Ethernet/DECnet alapú lokális hálózat. A lokális hálózathoz tartozó Ethernet infrastruktúra vázlata az 1. ábrán látható. Az épületeket vastagkábeles gerincvezeték köti össze, míg az épületeket vékonykábelek hálózák be. Az ábrán feltüntettük a vastagkábeles Ethernet gerincvezetéseket, valamint a vékonykábeles Ethernet hálózatokat a vastag kábeles alaphálózatra csatoló „ismétlő” (repeater) berendezéseket (TMPR). Az ábrán látható Ethernet alaphálózat kiépítése kutatóközponti szintű beruházás. Az Ethernet infrastruktúra minden jelentősebb épületben ad vékonykábeles csatlakozási felületet. Az Ethernet alaphálózat fokozatosan bővíthet ki a TPA gépekkel (elsősorban a VMS konfigurációkkal), a Számítóközpont IBM kompatibilis gépeivel TPA front-end gép(ek)en keresztül, valamint igény szerint az IBM XT,AT kompatibilis konfigurációkkal is. A további csatlakozási költségeket azonban már az egyes intézeteknek kell viselniük. Az Ethernet-en DECnet hálózati rendszert használunk, amelyet a VMS, RSX és MS-DOS konfigurációk egyaránt támogatnak.

A KFKI-ban kiépül egy Globális Kapcsoló Központ (GKK) is, amely a kutatóközponti (lokális) hálózatot, ill. a felhasználókat bekapcsolja az országos Információs Infrastruktúrahálózatba (2. ábra). A GKK számítógépe (GKG) – a központba telepítendő WANP dobozokkal együtt – kapcsolóként működik a különféle erőforrások között: az Ethernet/DECnet hálózat, X.20 ill. X.25 postai vonalak, és az IBM kompatibilis gép(ek) (R45, ill. BASF). Központi helyzete (általános elérhetősége) miatt ide telepíthető egy kutatóközponti elektronikus posta (mail) szolgáltatás is.

A GKG-nek ezenkívül még hozzáférés ellenőrző és számlázási funkciója is van. Ez az intézetből kimenő, ill. a külvilágból beérkező hívások esetén fontos.

A kutatóközponti belső forgalomnak – ami feltehetően az összforgalom 70-80 százaléka – nem kell a GKG-n keresztül mennie.

4.0 HOZZÁFÉRÉS AZ INFRASTRUKTÚRA SZOLGÁLTATÁSAIHOZ

A felhasználók PC-ken és terminálok (T) keresztül vehetik igénybe az intézeti és az intézeten kívüli szolgáltatásokat (beleértve az országhatáron túliakat is).

A PC-k ill. terminálok bekapcsolása a rendszerbe TPA 5xx és TPA 11/xxx típusú gépeken (DECnet csomópont) vagy (ahol ilyen nincs) az ún. WANP dobozokon keresztül történik, amelyek egy „miniatűr” csomagkapcsolt (X.25) hálózatot alkotnak (ld. 2. ábra: az ábra vékony vonalai a különböző csatlakozási lehetőségeknek a reprezentációi.)

A hálózat kiépítésére fordítható keretek szűkössége miatt a GKG-hez való csatlakozás fizikai feltételeinek kialakításánál több lehetséges módot kell figyelembe venni, mindenütt mérlegelve a reális igényeket, valamint az adott esetben rendelkezésre álló erőforrásokat. Az alábbiakban tárgyalta csatlakozási módok a 2. ábrán láthatók vázlatosan.

4.1 Kapcsolódás az Ethernet hálózaton keresztül

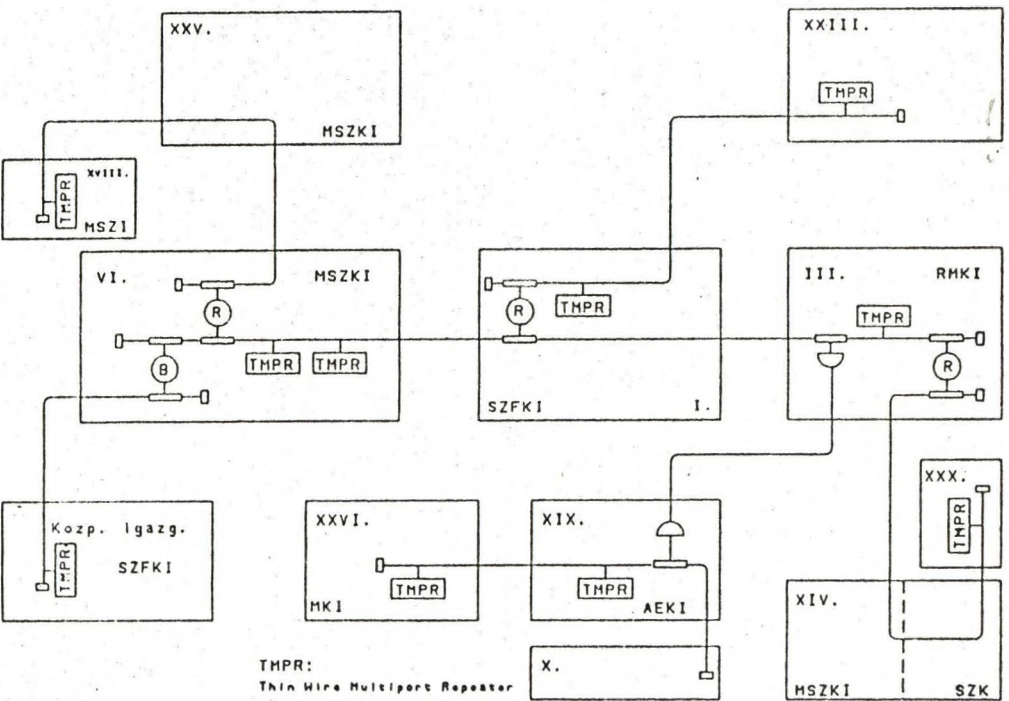
Preferált megoldásként az egyes TPA/xxx gépek és a PC-k az Ethernethez kapcsolhatók, így módon biztosítva a hozzáférést a hálózat szolgáltatásaihoz is. Alternatív megoldásként egyes gépek a már korábban kiépült kisebb sebességű (1Mbps) LOCHNESS lokális hálózaton keresztül kapcsolódnak.

4.2 Az egyes intézetek alközpontjainak közvetlen kapcsolódása a GKK-hoz

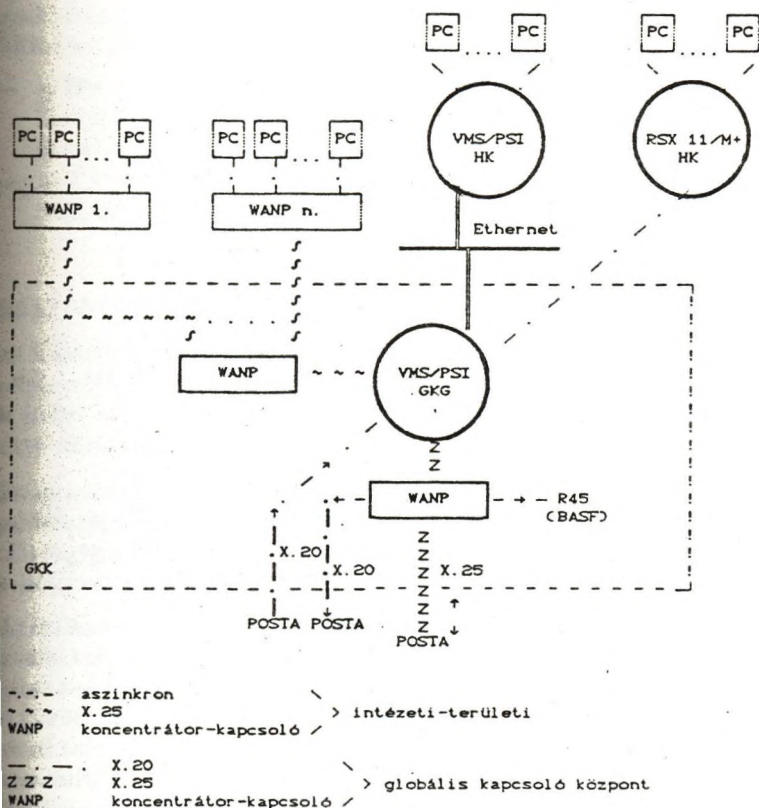
Az intézetek TPA/xxx gépeit az intézet bérelt (dedikált), esetleg kapcsolt telefonvonalain keresztül is össze lehet kötni a GKK-val vagy az Ethernet hálózathoz kapcsolt más gépekkel.

4.3 PC-k kapcsolódása soros vonalon keresztül

Az Ethernet hálózat megvalósulásáig vagy annak hiányában, ott, ahol TPA/xxx számítógép nincs, a WANP dobozok jelentik a GKK-hoz való kapcsolódás lehetőségét. Ebben az esetben egy-egy épületben lévő PC-k egy kihelyezett WANP kapcsolódobozhoz csatlakozhatók, amely közvetlen soros vonali összeköttetésben van a GKK-val.

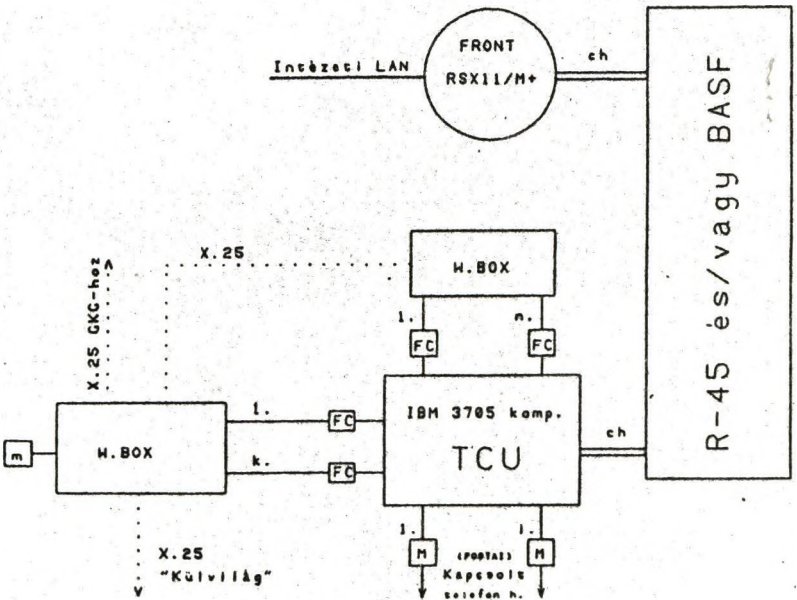


1. ábra
AKFKIlokális hálózata



2. ábra

Az intézeti lokális hálózat bekapcsolása az IIFH-ba



Jelmagyarozat:

M: Modem
 FC: Flow Control
 m: Monitor
 ch: "IBM" channel

3. ábra

A SZÁMÍTÓKÖZPONT kapcsolódása az IIFH-hoz

4.4 A Számítóközpont csatlakozása a GKK-hoz

A kutatóközponti Számítóközpont, ill. az ott elhelyezett IBM kompatibilis gépek két úton is csatlakoznak a kutatóközponti Ethernet hálózathoz, ill. a GKK-hoz (3. ábra).

- gy TPA 11/440-ből kialakított front-end gépen keresztül.
Ez a gép mind az Ethernet hálózathoz, mind a LOCHNESS hálózathoz hozzá van kötve.
- Az X.25 vonalakon keresztül kapcsolódó belső és külső felhasználók a GKK-ba telepített WANP kapcsolókon keresztül is kapcsolódhatnak.

5.0 AZ INFORMÁCIÓS INFRASTRUKTÚRA SZOLGÁLTATÁSAI

Az itt ismertetett hálózati általános konnektivitást nyújt bármely felhasználó és erőforrás között. A hálózat általános szolgáltatásai a szokásosak: file átvitel, távoli terminál, interaktív kapcsolat két terminál között és elektronikus posta.

Ezeket a szolgáltatásokat a DEcnet hálózati rendszer nyújtja a DEC kompatibilis gépek és az IBM PC kompatibilis PC-k esetében, az IBM kompatibilis nagy gép esetében a file átvitel, ill. a távoli terminálszolgáltatáshoz saját fejlesztést kellett végezni.

Az általános konnektivitás azonban nemcsak előnyökkel jár. A gépek hálózatba kapcsolása már az intézetben belül is az eddigi gyakorlatban lényegében ismeretlen adat- és főleg erőforrás-védelmi problémákat vetett fel. A külvilág felé nyíló kapu ezeket még jobban kiélezi a kutatóközpontba kívülről befutó hívások miatt. A kutatóközpontból kimenő hívások pedig azonnal felvetik a számlázás, számlázhatóság kérdését. Mindezeket a problémákat csak az üzemeltetési tapasztalatok birtokában lehet megoldani, rendezni, tudván azt, hogy a megoldás nem lehet olyan kemény szabályozás, ami ellentétben áll a kutatóintézeti környezetben megszokott és az ott folyó munka számára nélkülözhetetlen szabadabb mozgáslehetőséggel.

Szűts Pál – Pápicsné Gelencsér Zsuzsanna
SZÁMALK

ADLC – NAGY HATÁSFOKÚ VONALI ALGORITMUS

Szerencsére napjainkban a személyi számítógépek egyre inkább teret hódítanak olyan vállalatoknál, intézményeknél is, ahol eddig egyáltalán nem foglalkoztak számítástechnikával. Mivel ezeken a helyeken többnyire csak egy-két gép van teljesen elzárva a külvilágtól, mindinkább előtérbe kerül az a probléma, hogyan lehet számítógépeket összekötni.

Számítógépek összekapcsolására már számtalan módszert kidolgoztak a világon. Nagy számítógépek összekapcsolásánál a szinkron, PC-kesetén viszont az aszinkron adatátvitel dominál. Míg a szinkron algoritmusok között van olyan nagy hatásfokú adatátviteli módszer, mint például az SDLC vagy a HDLC, amely kielégíti napjaink követelményeit, addig sajnos ilyen aszinkron algoritmus eddig nem volt.

Itt rögtön felmerül a kérdés, hogy vajon miért van egyáltalán szükség aszinkron adatátvitelre, amikor a szinkron köztudottan jobb. Több érv is szól az aszinkron mellett, amiket a pillanatnyi helyzetben nem lehet elhanyagolni.

Ilyen ok az, hogy minden PC rendelkezik egy vagy két RS-232 porttal, de csak elvéve találunk SDLC/HDLC kártyát tartalmazó személyi számítógépet az országban.

Figyelembe kell azt is venni, hogy a számítógépes piacon rengeteg olyan olcsó duplex aszinkron modemet lehet kapni, amely kapcsolt telefonvonalon automatikus tárcsázással és hívásfogadással össze tudja kapcsolni a számítógépeket, de ilyen szinkron modem kevés van. Ilyen és ehhez hasonló megfontolások alapján döntöttünk úgy a SZÁMALK TAF főosztályán, hogy kidolgozunk egy az SDLC/HDLC-hez hasonló aszinkron algoritmust, amelyet a továbbiakban ADLC-nek (Asynchronous Data Link Control) nevezünk.

Vegyük sorra, mik azok a szempontok, amiket célszerű figyelembe venni

egy új algoritmus készítésekor és ezeket az ADLC hogyan valósítja meg. A legfontosabb az, hogy az adatok hibátlanul és hiánytalanul átjussanak az egyik számítógépről a másikra. Az ADLC megvalósításánál az IBM-nél jól bevált 16 bites IBM-polinommal számított CRC-kódot (ciklikus redundancia kód) választottuk az adatok védelmére. Az adatok úgynevezett csomagokba pakolva egy fejléccel és ezzel a CRC-kóddal kiegészítve kerülnek a vonalra.

Az adatok hibátlan megérkezését a vevő nyugtázza, illetve negatív nyugtával közli, hogy az adó ismétlje meg az adását. Azért, hogy az újabb csomag küldésével ne kelljen megvárni az előző csomagra érkező választ, 7 csomag hosszú ablakot használunk. Egy nyugta akár több csomagot is visszaigazolhat, így a nyugtázásra fordított idő lerövidülhet.

Az effektív adatátviteli sebességet azzal is lehet növelni, hogy a nyugták is tartalmaznak adatot. Ezzel a módszerrel biztosítható az, hogy az adatáramlás kétirányú legyen, ami teljes duplex vonalon azt jelenti, hogy mindkét irányt 100%-osan ki lehet használni.

További szempont az, hogy a csomagok mindegyike rendelkezzen címmel. Az azonos című csomagok alkotnak egy-egy összefüggő üzenetet (multileaving). Az ADLC-nél ezeket a címeket csatornáknak nevezzük. Ezzel a módszerrel el lehet érni, hogy egy 1 Kbyte-os üzenetnek nem kell megvárnia, míg egy korábban indított 100 Kbyte-os üzenet „átcammog a vonalon, hanem a 100 Kbyte-os üzenet csomagjai közé beékelődve a rövidebb üzenet gyorsabban átmegy.

Gyakran előfordul, hogy sok egyforma karaktert akarunk átküldeni egymás után. Gondoljunk csak arra, hogy egy szövegben milyen gyakori a halmozott szóköz, vagy a numerikus adathalmazokban mennyi a bináris nulla. Az ADLC-ben ezért megvalósítottunk egy egyszerű adattömörítési módszert.

Legyen az algoritmus teljesen szimmetrikus, hogy ne kelljen előre definiálni master és slave állomásokat, minden állomás egyaránt kezdeményezhessen!

Ne legyenek korlátozva az átviendő karakterek, azaz legyen az algoritmus transzparens!

Most nézzük meg részletesen, hogyan is működik az ADLC!

Az ADLC csomag felépítése a következő:

SOP,L,A,T,CH,DATA,CRC,EOP

ahol:

- SOP = a csomag kezdetét jelző karakter
- L = hossz
- A = a 0-2 bitet: ezt a sorszámú csomagot várjuk legközelebb
a 3-5 bitet: a csomag sorszáma (moduló 7)
a 6-7 bitet: 1
- T = típus
- CH = csatornaszám
- DATA = az átviendő adat
- CRC = 2 byte ciklikus redundancia kód
- EOP = a csomag végét jelző karakter

Egy csomag mindig SOP-vel kezdődik és EOP-vel végződik. Ez lehetővé teszi, hogy a csomagok vételét hardware vagy egyszerű szoftver végezhesse. Megkötés csak annyi van, hogy ezek a karakterek nem jelenhetnek meg a csomag belsejében.

Azért, hogy ez a megkötés ne jelentse azt, hogy ezek adatként egyáltalán ne mehessenek át a vonalon, az ADLC-ben van egy újabb speciális jelentéssel ellátott karakter, a DLE. Ezek után minden tiltott karaktert úgy kell átküldeni, hogy hozzá kell adni 80h-t, és meg kell előznie egy DLE karakternek. Ennek megfelelően a vételi oldalon ha DLE érkezik, akkor az azt jelenti, hogy a következő karakterből le kell vonni 80h-t. A DLE használata a CRC kivételével minden csomagon belüli karakterre vonatkozik. Azért, hogy a CRC-ben ne lehessen tiltott karakter, a CRC minden byte-ját össze kell vágolni 80h-val.

Az L mező tartalmazza az A, C, CH és DATA mezők együttes hosszát, ami nem lehet hosszabb, mint 255 karakter. Természetesen, ha a hossz egyezik valamelyik tiltott karakterrel, akkor érvényes rá a DLE-szabály.

Az A mező alsó három bitje a nyugta, a következő három határozza meg, hogy az adatátviteli ablakon belül ez milyen sorszámú csomag. Sorszámot csak az adatot tartalmazó csomag kap. A nyugta egy sorszám, mely azt jelenti, hogy minden csomag, ami az ablakon belül korábbi sorszámú, hibátlanul megérkezett, legközelebb a nyugtában megadott sorszámút várjuk.

A T mező határozza meg a csomag típusát. A csomagok a következő típusúak lehetnek:

- D : olyan csomag, amely pozitív nyugtát és adatot egyaránt tartalmaz.
- Y : olyan csomag, amely csak pozitív nyugtát tartalmaz.
- N : a nyugtában szereplő sorszámtól kezdve minden csomagot meg kell ismételni.
A csomag nem tartalmaz adatot.
- S : nem tartalmaz sem adatot, sem nyugtát. Jelentése kezdeti kapcsolatfelvétel, minden sorszám 0-ra áll.
- R : nem tartalmaz sem adatot, sem nyugtát.
Ezzel a csomaggal jelzi, hogy az S csomagot megkapta, a sorszáموkat reszettelte.

A CH mező csak D típusú csomagban van, és ez mondja meg, hogy az adat melyik csatornán érkezik. A vevő a csomagokat ez alapján állítja össze üzenetké.

A DATA mező tartalmazza az átviendő adatot. Az adatok tömörítése a következőképpen történik: ha egymás után 4 vagy több karakter azonos, akkor egy ESC karakter, majd egy byte-os hossz és a tömörített karakter kerül a vonalra. Természetesen ha ESC adatként szerepel valahol, akkor érvényes rá a DLE szabály.

Vegyünk néhány példát:

- 20 darab 'X' : ESC 20 'X'
- 20 darab DLE : ESC 20 DLE DLE+80h
- DLE darab 'X' : ESC DLE DLE+80h 'X'

Végül az egyik legrosszabb eset:

- DLE darab DLE : ESC DLE DLE+80h DLE DLE+80h

A CRC mező mindig két byte hosszú. A helyét az L mező alapján kell kiszámítani. Ezt a mezőt már csak az EOP követi. Számítása a 16-os IBM polinom alapján történik azzal a kiegészítéssel, hogy számítás után minden byte-ját össze kell vagyolni 80h-val, így sosem fordulhat elő, hogy tiltott karakter kerüljön bele.

Nézzünk most meg egy konkrét példát, hogyan is néz ki a kezdeti kapcsó-

latfelvétel, a hibátlan adatátvitel és a hibajavítás a vonalon! A továbbiakban csak az A és T mezőket jelezzük úgy, hogy az A mező sorszám része a zárójel első számjegye, a nyugta része a második számjegye. Csak a D típusú csomag tartalmaz adatot.

A oldal B oldal

Megjegyzés

(00)S

A oldal fel akarja venni a kapcsolatot, de B oldal még nem hallja.

(00)S

Lejárt a várakozási idő (timeout), A oldal újra próbálkozik.

(00)R

Ezúttal B oldal válaszol, a kapcsolatfelvétel megtörtént.

(00)D

A oldal adatot küld.

(10)D

A oldal nem várja meg a nyugtát, hanem küldi a következő adatcsomagot, persze ügyelve arra, hogy ne lépjen ki a 7-es ablakból.

(20)D

(30)D

(02)Y

B oldal nyugtázza a 0-ás és 1-es sorszámú csomagot.

(40)D

(50)D

(04)D

B oldal nyugtázza a 2-es és 3-as csomagot, de egyúttal

(60)D

(02)Y

(15)D

(26)D

adatot is küld A-nak. A oldalnak nincs több adnivalója, de nyugtázza B oldal csomagjait.

(37)D

(47)D

(07)Y

B oldalnak is elfogyott az adnivalója.

(05)Y

A oldal nyugtázza az utolsó csomagot is. Ettől kezdve csönd van mindaddig, amíg egyik félnek sincs adnivalója.

A oldal B oldal

Megjegyzés

	(57)D		
(06)Y	(67)D		Valamivel később B oldal újra elkezd adni.
	(77)D		
	(07)D		
	(17)D		
(01)N	(27)D		A B oldal 1-es csomagja megsérül a vonalon.
	(37)D		A oldal észreveszi a hibát, lenyugtázza a 6-os, 7-es és 0-ás csomagot, de kéri, hogy B oldal az 1-estől kezdve ismételjen.
	(17)D		B oldal kezdi az ismétlést.
	(27)D		
(02)Y	(37)D		A oldal most már jól vette az 1-es csomagot.
	(47)D		
	(57)D		
	(07)Y		B oldalnak nincs több adnivalója.
(06)Y			A oldal nyugtázza az utolsó csomagot is.

A SZÁMALK TAF főosztályán az ADLC algoritmust IBM XT/AT személyi számítógépeken valósítottuk meg egy olyan bridge jellegű kapcsolatban, ahol egyedülálló gépek és NOVELL hálózatok vannak teljesen vegyesen összekapcsolva kapcsolt vagy bérelt telefonvonalon keresztül.

Mivel a SZÁMALK TAF főosztályán korábban már kifejlesztettük a DOS operációs rendszer olyan multitaszkos kiegészítését (DSE - DOS Scheduler Extension), amely nagymértékben hasonlít a nagygépes CICS-hez vagy SHADOW TAF monitorhoz, az ADLC-t egy reentrant tranzakcióként írtuk meg. A program reentrant voltának akkor van jelentősége, ha több aszinkron portot is fel akarunk használni egyszerre más-más irányban. Ilyenkor a gépben valójában mindig csak egy programkód van függetlenül attól, hogy hány irányban kommunikál.

A fent említett alkalmazás részletesebb ismertetése az „Egységes file átvitel PC-k, lokális hálózatok és nagygépes alkalmazások között” című előadásban található.

III-6

Pápicsné Gelencsér Zsuzsanna – Szűts Pál
SZÁMALK

EGYSÉGES FILE ÁTVITEL PC-K, LOKÁLIS HÁLÓZATOK ÉS NAGYGÉPES ALKALMAZÁSOK KÖZÖTT

Számítógépek kapcsolatában a leggyakoribb igény a file-ok átvitele az egyik gépről a másikra. Ha ez megoldott volt is, különböző alkalmazások segítségével, elég nagy nehézséget és zűrzavart okoz, ha mindig tudni kell, hogy a másik oldalon milyen rendszer van, és mit vár. Sokkal kézenfekvőbb lenne egy olyan rendszer, mely egységesen kezelhető, függetlenül attól, hogy a PC-vel egy másik PC, egy NOVELL hálózat vagy egy nagygépes alkalmazás áll-e szemben. Ebben az esetben egy file átvitel mindig azonos módon lenne kezdeményezhető.

Ezen igény kielégítésére fejlesztettük ki a SZÁMALK TAF főosztályán az általunk Gateway-nek nevezett rendszert (a továbbiakban GW), mely egységes file átvitelt tesz lehetővé postai telefonvonalon keresztül egyedülálló PC-k, NOVELL hálózatok és nagygépes alkalmazások között.

A GW vonali algoritmusként jelenleg az ugyancsak a főosztályunk által kifejlesztett nagy hatásfokú ADLC (Asynchronous Data Link Control) algoritmust használja, de ez más - pl. BSC - algoritmusra is lecserélhető, a rendszer felhasználói szinten való megjelenését ez nem befolyásolja. Az ADLC használata a rendszernek nagy adatátviteli sebességet biztosít, mivel a file-ok átvitele egy időben két irányban, egy irányon belül is párhuzamosan történik (több csatorna).

Az ADLC részletes ismertetése az „ADLC - Nagy hatásfokú vonali algoritmus” című előadásban található.

A GW az egyedülálló PC-n vagy a NOVELL hálózat egy tetszőleges munkaállomásán futva teremthet kapcsolatot a külvilággal. A file átvitel a háttérben történik, a GW gépek továbbra is alkalmasak maradnak más feladatok ellátására. Egy NOVELL hálózat tetszőleges munkaállomásán futhat a GW, így egy NOVELL hálózat a munkaállomásai számának megfelelő számú irányban tarthat fenn kapcsolatot. Ez a lehetőség még tovább

bővül, ha figyelembe vesszük, hogy egy gépen általában több aszinkron port is van, és ezek mindenyikén keresztül létesíthető kapcsolat.

A GW rendszer két részből áll, az egyik a különböző típusú file átvitelek kezdeményezéséhez szükséges parancsok és nyelvi interface-k, a másik a file átvitel tényleges lebonyolítását, és az azzal kapcsolatos feladatokat ellátó rész. A GW parancsok segítségével a hálózat tetszőleges munkaállomásáról kezdeményezhető file átvitel bármely, a GW generálásakor a rendszerben definiált irányba, akkor is, ha az adott pillanatban maga a fizikai kapcsolat nincs is felépítve az adott iránnyal. A parancsokat a rendszer ilyenkor is elfogadja, a vezérlést visszaadja a parancsot kiadónak, de a parancs végrehajtása csak a fizikai kapcsolat létrejöttkor történik meg.

A rendszer minden irányához tartozik egy egyedi azonosító, melyet a GW generálásakor kell definiálni. NOVELL hálózat esetén az azonosító az egész hálózatra, egyedülálló PC esetén a gépre vonatkozik. A rendszerben keletkezik egy GW alkönyvtár, mely NOVELL esetén a serveren, egyedül álló gép esetén a C egység főkönyvtárában található. A generáláskor ebben a könyvtárban minden egyes irányhoz létrejön egy alkönyvtár, melynek neve az irány azonosítójával azonos. A saját azonosító a GW könyvtár GW.ID file-jában található. Minden egyes irány specifikus file (parancs file, hold file, napló file, segéd file-ok) az adott irányhoz tartozó alkönyvtárba kerül. Így ez az alkönyvtár tartalmazza azt a paraméter file-t is, mely az irány alapértelmezéstől eltérő tulajdonságait tartalmazza. (Pl. sebesség, vonali vezérlő karakterek, port száma, csatornák száma stb.)

A GW rendszer többféleképpen is elindítható. Úgy, hogy képes legyen bárkivel összekapcsolódni, vagy úgy is, hogy csak adott címmel kapcsolódhasson össze. Az összekapcsolódás az azonosítók cseréje alapján történik.

A rendszer jelenleg a következő file átviteli funkciók végrehajtására ad lehetőséget:

- file küldés,
- file kérés,
- katalógus lekérdezés,
- file átnevezés,
- file törlés.

A funkciók kezdeményezése a GW parancsaival történik. A parancsok elfogadásukat követően a parancsban megadott címzett iránynak megfelelő parancs file-ba kerülnek. A vezérlés ezt követően visszakerül a parancsot kiadóhoz. Egy kapcsolat felépülésekor az adott iránynak megfelelő parancsfile-ban található parancsok feldolgozása kezdődik meg. A file küldés parancsokat a többi parancs minden esetben megelőzi, függetlenül a parancsok file-beli sorrendjétől.

A tényleges file átvitelt minden esetben egy lekérdezés előzi meg, a file átvitel csak a túloldal pozitív válaszára kezdődik el. Ha a lekérdezés során a túloldal hibát talál (pl. mert a parancs a file-t olyan alkönyvtárba irányítaná, amilyen a túloldalon nem létezik), akkor a negatív válasz hatására a parancs kikerül a parancs file-ból, és a kapott hibakóddal kiegészítve átkerül az adott irányhoz tartozó ún. hold file-ba.

Ha a parancsban már a küldő oldal hibát talál (pl. mert az átküldendő file-t a parancs kiadása óta törölték), akkor a parancs átkerül a hold file-ba, anélkül, hogy átmenne a vonalon.

A file küldés parancs mindaddig a parancs file-ban marad, amíg a file átvitele le nem zajlik, és erről a túloldal nyugtát nem küld, vagy amíg valamilyen hiba nem történik. Ha az átvitel hibátlanul lezajlott, a túloldalon a file megkapja az igazi nevét, ha hiba történt, az ideiglenes file törlődik a rendszerből, és a parancs a hold file-ba kerül.

A GW parancsok a DOS parancs sorából és felhasználói programokból egyaránt kiadhatók. Ehhez assembler, MS-C, MS-Pascal, Turbo-pascal és dBASE III PLUS nyelvi interface-eket biztosítunk.

A DOS-ban kiadható parancsok a következők:

Fileküldés ill. filekérés:

GWCOPY <paraméterek>, <forrásfile>, <célfile>, <címzett>

ahol:

— paraméterek:

s - ha fileküldés (send)

g - filekérés (get)

r - felülírással (replace) (a cél felülíródik)

m - mozgatás (move) (a forrás törlődik)

az 's' és 'g' paraméterek kizárják egymást, egyébként a paraméterek bármely kombinációja megadható.

Alapértelmezés: s

- forrásfile: a forrásfile neve
- célfile: a célfile neve
- címzett: ennek a címzettnek szól a parancs.

Katalógus-lekérdezés:

GWDIR <könyvtár>,<célfile>,<címzett>

ahol:

- könyvtár: annak a könyvtárnak a neve, melyről a katalógust kérjük (A név a DOS „dir” parancsánál megszokott módon adható meg.)
- célfile: ebbe a file-ba kérjük a katalógust
- címzett: ennek a címzettnek szól a parancs.

File átnevezés:

GWREN <régi file>,<új file>,<címzett>

ahol:

- régi file: az átnevezendő file neve
- új file: a file új neve
- címzett: ennél a címzettnél kell elvégezni az átnevezést.

File törlés:

GWDEL <filenév>,<címzett>

ahol:

- filenév: a törlendő file neve
- címzett: ennél a címzettnél kell elvégezni a törlést.

A file-ok elhelyezkedésére vonatkozóan az a szabály, hogy egyedülálló gép esetén csak fix drive-on, NOVELL esetén csak NOVELL drive-on levő file-okkal lehet a fenti parancsokkal dolgozni. Azon file-ok esetén, amelyek a címzett oldalán találhatóak, célszerű mindig teljes filenévvel megadni, ellenkező esetben a filenév a parancsnak a címzett oldalra való érkezésekor

az ott aktuális könyvtár nevével egészítődik ki. Azokról a hibákról, melyek a parancsot feladó oldalon azonnal kiderülnek, a parancs kiadását követően azonnal értesülünk egy hibaüzenet formájában.

Ha egy parancsról később derül csak ki, hogy hibás, erről a parancs kiadásakor nem értesülünk, a parancs a fent leírt módon a megfelelő hold file-ba kerül, ahol később megnézhető, javítható és újra kiadható, vagy törölhető.

A hold file-ban a teljes parancs megtalálható kiegészítve egy küldő oldali és egy túlóldali DOS hibakóddal. A későbbiekben egy GW segédprogram segítségével az egyes irányokhoz tartozó hold file-ok kilistázhatók, a bennük található hibás parancsok a képernyőről javíthatók és visszairányíthatók a parancs file-ba, vagy teljesen törölhetők.

Valamennyi parancs file és a hold file felépítése azonos. A file elején egy számláló jelzi, hány feldolgozatlan parancs van még a file-ban. Ha ez a számláló nullává válik, a file törlődik.

A rendszerben történekről naplózást is lehet kérni. Ha egy adott irányhoz a naplózás is definiálva van (mely generáláskor vagy a rendszer indításakor is megtehető), akkor az irányhoz tartozó napló file-ban követhető a GW indulása és leállása, a parancsok végrehajtásának menete és kimenetele is, azaz az is, hogy mikor került egy parancs holdba. Minden parancshoz tartozik egy azonosító. Egy parancshoz a napló file-ban több bejegyzés is tartozik, mivel a napló a lekérdezést is tartalmazza. A vett és küldött parancsokat az azonosító elején található G ill. S betű különbözteti meg egymástól.

Az egész GW rendszer megvalósítása egy a SZÁMALK TAF főosztályán általunk már korábban kifejlesztett, a DOS-t multi-taszkosá kiegészítő DSE (DOS Scheduler Extension) rendszer segítségével történt. Ez teszi lehetővé, hogy a file átvitel a háttérben bonyolódhasson, anélkül, hogy a képernyő előtt ülő ebből bármit is észlelne. A DSE azt is lehetővé tette, hogy a GW valamennyi modulját reentrant tranzakcióként írjuk meg, vagyis, hogy a párhuzamosan történő azonos jellegű file átviteleket egyetlen programkód bonyolítsa.

További fejlesztési tervként szerepel elképzeléseink között az, hogy a parancsot kiadó munkaállomás értesüljön arról, ha file-ja érkezett, hogy interaktív kapcsolatot is lehetővé tegyünk az eddigi lehetőségek mellett, ill.

hogy a file átvitel a különböző NOVELL hálózatok egyes munkaállomásai között is lehetővé váljon.

Mivel a GW által jelenleg használt ADLC vonali algoritmus jól definiált interface-szel rendelkezik, lecserélhető anélkül, hogy ez a felhasználó számára bármilyen változást jelentene. A vonali algoritmust pl. KERMIT-re cserélve a parancsok a háttérben KERMIT parancsokká konvertálódnak így a GW alkalmassá válik arra, hogy file átvitelt bonyolítson le egy KERMIT funkciót végrehajtó nagygépes alkalmazással (pl. a GUTS-szal).

Hasonlóan kapcsolódhat a GW a nagygépes CICS TAF-monitorhoz is, ha a vonali algoritmust BSC 3780-ra cseréljük, és a CICS oldalon elkészítjük a megfelelő alkalmazást.

III-7

Gerendai Magdolna – D. Tóth Balázs – Tóth László
MTA SZTAKI

ETHERNET HÁLÓZATI FEJLESZTÉS ÉS EREDMÉNYEI

Az Ethernet általánosan fogalmazva egyike a többszörös hozzáférésű, csomagkapcsolt kommunikációs rendszereknek, amely helyileg elosztott számítógépes rendszerek közötti digitális adatforgalom számára készült. Az Ethernet egy kommunikációs csatorna, decentralizált irányítással. A csomagok kivétele a kommunikációs csatornáról minden egyes állomásban a csomagcím alapján történik. Az adni kívánó állomások a csatornához való hozzáférést egymás között koordinálják egy statisztikai döntési séma segítségével.

Az Ethernet stratégia sokféle, különböző közvetítő közegegen használható, mint pl. csavart érpár, koaxiális kábel, fénykábel.

A kísérleti Ethernet rendszert 1972-ben fejlesztette ki a XEROX. Később a DEC, az Intel és a XEROX létrehozta az Ethernet szabványt, amely Ethernet Specifikáció néven ismert. Ennek a specifikációnak a legfontosabb követelménye a kompatibilitás, amelynek figyelembevételével az egyes gyártók által tervezett, erősen különböző berendezések összekapcsolhatók és (ha az általuk használt protokoll azonos) egymással kommunikálni képesek.

Intézetünkben 1985 óta foglalkozunk Ethernet alapú lokális hálózatokkal. Nem előzmények nélkül, mert ezt a project-et már megelőzte egy 1 MBS-os, ugyancsak CSMA/CD alapú hálózat fejlesztése, amely a mai napig már több alkalmazást megélt. Ez a COBUS.

A hálózatokkal való foglalkozásban a következő lépcső az Ethernet volt, amely a lokális hálózatokban elfoglalt fontos szerepe miatt a további fejlődés érdekében kihagyhatatlan volt. A fejlesztéssel célunk a megfelelő hardver és szoftver know-how megszerzése volt.

Az Ethernet kapcsán ki kellett fejleszteni mind a rendszer függő, mind a rendszer független hardver és szoftver elemeket. Rendszer (alkalmazási

rendszer) függő hálózati elemeken azokat értjük, amelyek segítségével az adott gépből a kommunikációs csatornára rá lehet kapcsolódni. Az alkalmazási rendszertől független elemeken például a jelfriksítők (repeater) és az egyéb, csak a hálózattól függő elemeket értjük.

A fejlesztés során figyelembe kellett venni mind beszerzési, mind anyagi lehetőségeinket, valamint a hazai gépparkot és igényeket.

Ennek megfelelően a következő megoldás született.

HARDVER

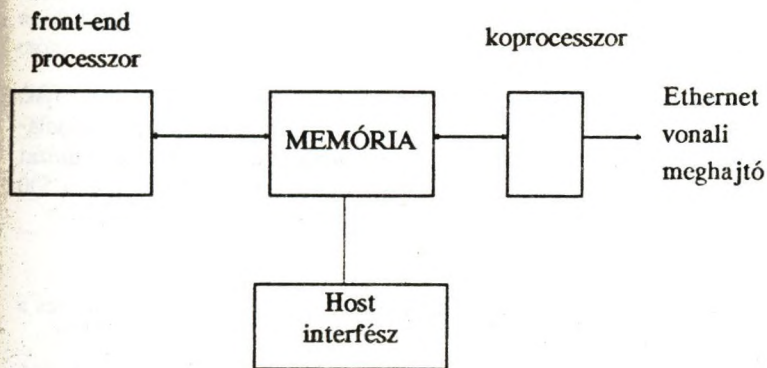
A rendszerfüggő elemek fejlesztésénél alapvetően a hazai igények és a hazai géppark domináltak. Így indultunk el a PC-k világából, és jutottunk el a mai napig a VME buszos rendszerekig.

A hálózati csatoló kifejlesztésénél az Intel családra építettünk, csatolóinkat az Intel i82586-os koprocesszor köré terveztük. Ez egy 16 bites processzor, amely önmagában megvalósítja az ISO/OSI referenciamodell két alsó szintjét, a szorosan vett fizikai és adatkapcsolati szintet. A csatoló kártyákat szintén Intel típusú, i80186 front-end processzorral erősítettük meg, amelynek a host tehermentesítése volt a célja. Ugyanis a hálózati protokollok, különösen a transzport szinten, nagy mennyiségű CPU időt használnak el. Ezt vállalja át az ún. front-end processzor, és így jelentős mértékben redukálódik a host CPU idő felhasználása.

A másik fontos szempont a gazdaságos memóriafelhasználás. Ugyanis a hálózati kód és a hálózati adatok tárolása megköveteli a host memóriájának a megnövelését. A front-end szemléletmód ezt kiküszöböli azzal, hogy magára vállalja ezt a feladatot, mert a csatoló kártyán levő memóriát használja. Összefoglalva, a kártyán levő processzor előnyei a következők:

1. Mivel a kártyán levő protokoll kód a hosthoz képest parallel fut, nő a host CPU ideje és csökken a host memória iránti igény; tehát gyorsul a hostok közötti kommunikáció a hálózaton.
2. A protokoll kód szoftver azonos a különböző operációs rendszerekhez illesztett csatoló kártyákon.
3. A hálózati felhasználások és az operációs rendszerek kommunikációja hasonló struktúrájú I/O driver-eken keresztül valósul meg.

Így egy olyan hardver-szoftver modell alakul ki, amelyben a különböző felhasználások során csak a bus interfészt (I/O driver) kell cserélni. (Lásd az 1. ábrát!)



1. ábra

Ebben a modellben a kártyán lévő memória mérete és sebessége alapvetően meghatározza a működést. A koprocesszor adás alatt ugyanis $800 \mu\text{s}$ -onként akar műveletet végezni a memóriában. Ez idő alatt, ha a memória nem elég gyors, az összes többi elem kiszorulhatna a memóriahasználatból. Ezért tehát egyrészt gyors memóriát alkalmaztunk, mert csak ekkor lehet igazán kihasználni a többoldali hozzáférési lehetőséget. Másrészt szinkronizáltuk a két processzort és a memóriát egymáshoz; így elég gyors memória használata esetén elérhető, hogy a két processzor – a kezdeti szinkronizációs ciklusokat leszámítva – wait nélkül fusson.

Intézetünkben két IBM PC-XT/AT kompatibilis hálózati csatolót készítettünk. Az egyik, a PCLANET, egy intelligens csatoló, azaz front-end processzorral és 128 Kbyte memóriával rendelkezik. A kártyán valódi 16 bites IBM AT interfész van. A kártyán futtatható szoftver a kártya saját erőfor-

rásait használja. A másik, a MINET, egy egyszerű csatoló, amely kisebb memóriával, 8 Kbyte-tal rendelkezik, és nem tartalmaz front-end processzort.

A másik nagy család a VME buszos rendszerek. Az erre készült csatoló VME Master és Slave, rendelkezik interrupter-rel és tartalmaz front-end processzort is. A kártya memóriája 512 Kbyte.

Mindhárom csatolókártya támogatja az IEEE 802.3 kompatibilis transceiver-eket. (A vékony kábeles hálózatok on board transceiver-rel rendelkeznek.)

Az alkalmazói rendszertől független elemek fejlesztése jelenleg folyik. Ilyen a bridge és a jelfrissítő (repeater), amelyek nagyobb hálózatok kialakításának alapvető feltételei. Ezek kapcsolják össze az Ethernet hálózat egyes szegmenseit. (Ethernet esetén egy szegmens maximális hossza 500 méter, vékony kábeles hálózatnál 185 méter.)

SZOFTVER

Eddig háromféle protokollt próbáltunk ki, a TCP/IP, a DECnet és a NOVELL protokollt.

A TCP/IP protokoll modul az Amerikai Hadügyminisztérium (DoD) szabványának, amit ARPANET/DoD TCP/IP protokollnak hívnak, egy megvalósítása. A modul a következő protokollokat tartalmazza:

- IP: Internet Protocol gondoskodik a csomagok útvonalának megállapításáról és újra összeszerkesztéséről.
- ARP: Address Resolution Protocol megtalálja az internet címhez tartozó fizikai Ethernet címet.
- ICMP: Internet Control Message Protocol az IP protokoll kiegészítése. Ez továbbítja az irányító és a hiba üzeneteket.
- TCP: Transmission Control Protocol gondoskodik a full duplex, processztól-processzig való megbízható adatközlésről. Az IP protokollra épül, de szemben az IP protokollal, megbízható sorrendtartó adatfolyam vezérelt.
- UDP: User Datagram Protocol gondoskodik egy egyszerű, de nem megbízható, IP protokollra alapozott datagram szervizről. Ez ad egy ellenőrző összeget és egy járulékos, processztól-processzig információt.

Ezek a protokollok az elterjedt DARPA(=ARPANET/DoD) szabványon alapulnak. Használhatók minden olyan más kommunikációhoz, amely követi a DARPA specifikációt.

A DECNET-DOS a Digital Equipment Corporation által IBM PC XT/AT gépekre kifejlesztett lokális hálózati programrendszer, mely lehetővé teszi, hogy az IBM vagy azzal kompatibilis személyi számítógépeket a DECnet-hez csatoljuk – akár közvetlenül az Ethernet hálózatra, akár aszinkron vonalon keresztül a DECnet egyik útvonal-kijelölő (routing) csomópontjához.

A DECNET-DOS a következő funkciókat képes ellátni:

- információcsere más hálózat csomópontokkal (task-to-task kommunikáció)
- fileműveletek távoli csomópontok file-jaival
- információszerzés a hálózatról, a hálózat irányítása (Network management)
- erőforrások megosztása más csomópontokkal, ill. más csomópontok megosztott erőforrásainak használata

Amennyiben a PC közvetlenül az Ethernet hálózatra csatlakozik, a DECNET-DOS hálózati szoftver adatkapcsolati rétegét a DLL memóriarezidens program alkotja, amely felfelé a DNP (DECnet Network Process) rezidens programmal, ill. a routing programmal kommunikál, és magába foglalja az Ethernet csatolókarttyát meghajtó drivert is (amely természetesen nem szabályos MS-DOS device driver).

Mivel a DLL szint felső rétege adapterfüggetlen, ezért a feladat az új Port Driver kifejlesztése volt, amelynek fölfelé a hexa 6B kódú szoftver interrupt hívások által definiált interfészt kellett nyújtania, a másik oldalon pedig illeszkednie kellett a PCLANET/MINET kártyához.

A fenti lehetőségeket kihasználva az új Port Driver új szolgáltatásokat is nyújt: a transceiver típus (Ethernet/Cheapernet) paraméter megadásával a Port Driver meghívásakor megadható, és a kártya I/O címe – amely a DLL 1.1 esetében fix – változtatható.

A Novell Advanced NetWare az IBM PC számítógépek legelterjedtebb LAN operációs rendszere. Az IBM PC Network operációs rendszerhez ké-

pest számos előnnyel rendelkezik; alkalmas több hálózat összekapcsolására, erősen védett, a célnak megfelelő file server rendszere van, sokrétű szolgáltatással (mailing, print server stb.) rendelkezik, és (különösen az Advanced NetWare V.2.1x verziókban) széles körű hálózati felügyeleti, elszámolási funkciókat tartalmaz. Ugyanakkor teljesen kompatibilis a DOS operációs rendszerrel, a felhasználó gyakorlatilag nem látja, hogy a DOS vagy a File Server szolgálja-e ki.

A Novell Advanced NetWare szoftver rendszer alapvetően két részre osztható:

- file server/bridge programrendszer,
- user állomás shell rendszer.

A file server a nevében foglalt funkciója mellett több, maximum 4 (akár különböző) hálózat csatolását is elláthatja, de vannak külön dedikált hálózati bridge-ek is.

A workstation (user állomás) shell feladata a DOS-nak és file servernek szóló parancsok szétválasztása, és megfelelő helyre való továbbítása.

A Novell Netware több, egymásra épülő protokollt tartalmaz. Ezek az OSI Reference Model megfelelő szintjeit reprezentálják. Az úgynevezett Subnet protokollok legalsó szintje a Xerox cégtől átvett IPX (Internet Packet Exchange) protokoll, amely az OSI Network layer-ének felel meg.

Az IPX nem kapcsolatorientált, hanem datagram jellegű szolgáltatást nyújt, azaz minden packet egy önálló egység, amely a source és a destination címet is tartalmazza.

Az IPX felület és az alkalmazott fizikai adathordozó közti kapcsolatot az úgynevezett kommunikációs driverek valósítják meg.

Mivel a Novell nem kötelezte el magát egyetlen hardvermegoldás mellett sem, szándékosan hardverfüggetlenségre törekedett, ami a következőkben nyilvánul meg:

- a driverek IPX felülete egyszerű és csatolótól független,
- a driverek specifikációja minden LAN hardvergyártó számára hozzáférhető,

- a driverek mind az Operating System-hez, mind a Workstation Shell-hez utólag, önálló egységként szerkeszthetők hozzá.

Ezen drivereknek az IPX számára a következő alapvető funkciókat kell biztosítaniuk:

- a LAN hardver inicializálását,
- packet adását,
- packet vételét,
- az esetleges hibák detektálását.

A driver belépési pontjai ennek megfelelően vannak specifikálva, és ugyanakkor a drivernek a rendszerfüggő feladatok elvégzéséhez szabvány rendszer-szubrutinok állnak rendelkezésre.

III-8

Dr. Mihály Klára
MVMT

LOKÁLIS HÁLÓZATON MEGVALÓSULT VEZETŐI INFORMÁCIÓRENDSZER

ELŐZMÉNYEK

A Magyar Villamos Művek Tröszt vezetősége 1987-ben világbanki keretek között megkezdte vezetői információs rendszerének korszerűsítését. A feladat megoldására a kanadai Ontario Hydro és Price Waterhouse szakértői céggel kötött szerződést.

A munka első lépéseként Gazdálkodási Információs Rendszer (MIS)-tanulmány készült, amely két részből állt:

- diagnosztikai, valamint
- koncepcióterv

fázisok dokumentációiból.

A koncepcióterv számos ajánlást tartalmazott a megvalósításra, ezek közül kulcsfontosságú volt egy Vezetési Jelentési Rendszer (továbbiakban: VJR) kidolgozása a tröszt felsővezetése számára, ennek projekt vezetését a PW látta el. A VJR kidolgozása 1988. március 15-én kezdődött meg és határidőre, 1988. október 15-re befejeződött.

A VJR FŐ CÉLKITŰZÉSE

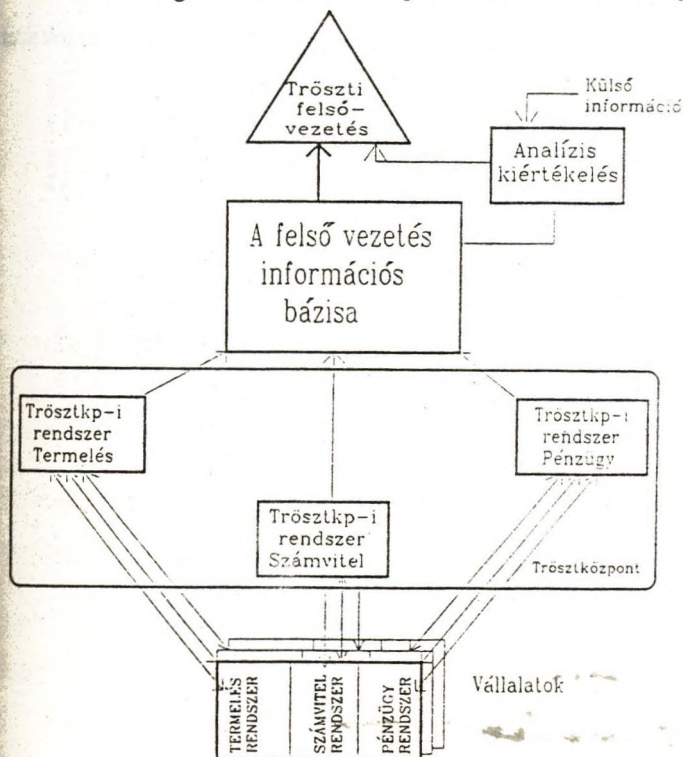
- azonos tartalmú információk biztosítása a tröszt felső vezetői részére
- az információkat tartalmazó adatbázis közvetlen hozzáféréseinek biztosítása
- az adatbázisf-rissítés szakmai felelősségének megteremtése
- az adatok egységes értelmezéséhez központi adatdefiníciók létrehozása.

A VJR ILLESZKEDÉSE A TRÖSZTI RENDSZERHEZ

A VJR a trösztí

- gazdálkodási (anyaggazdálkodási, munkaügyi, pénzügyi, számviteli),
- hálózatirányítási (villamoshálózatok tervezése, üzemeltetése, fenntartása),
- termelésirányítási (villamos energia, hőenergia-termelés, értékesítés, rendszerirányítás)

információk közül a felsővezetés igényeinek megfelelő adatokat tartalmazza. A VJR adatigénye ezért szűkebb, mint egy-egy szakmai terület információigénye. A szűkítés egyrészt az összesítési szintre, másrészt az adatok részletezettségére vonatkozik. A kapcsolatot az 1. ábra mutatja.



1. ábra Átfogórendszer-vázlat

A VJR SZERKEZETE

A VJR fő részei:

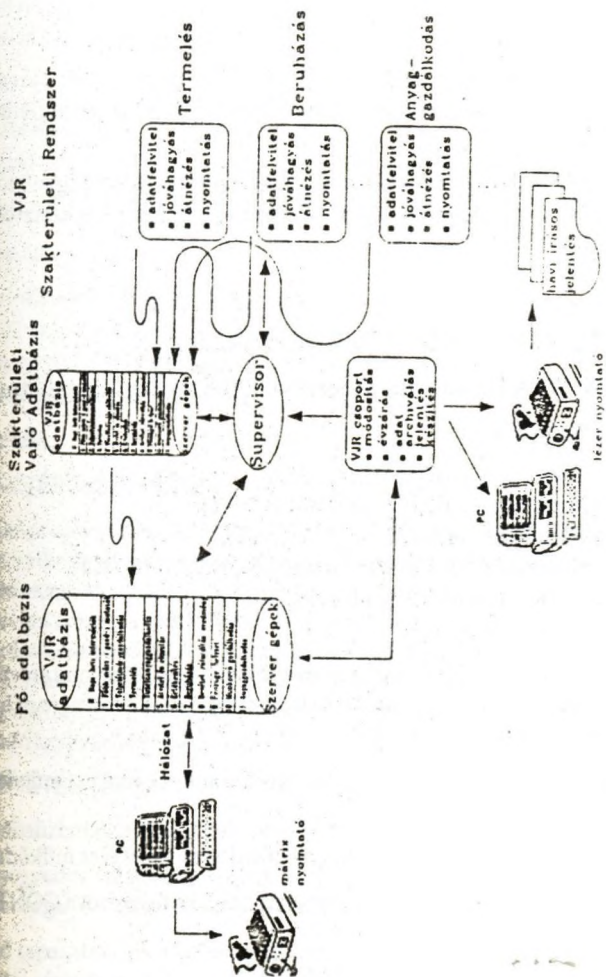
- lekérdező rendszer, amely definiált tartalmú 310 féle táblázat képernyőn való megjelenítését, kívánságra nyomtatását biztosítja
- adatbázis, amely terv-, tény- és bázisadatokat tartalmaz
- adatbeviteli rendszer, amely 110 féle képernyő segítségével az adatbázis frissítését teszi lehetővé
- adatszótár, amely a rendszerben előforduló adatelemek definícióit tartalmazza.

A rendszer a kívánt információkat meghatározott témacsoportok szerint kezeli és bocsátja rendelkezésre.

A VJR témacsoportjai a következők:

- napi, heti információk,
- főbb műszaki, gazdasági mutatók,
- teljesítménygazdálkodás,
- villamos és hőenergia-termelés,
- tüzelőanyag-gazdálkodás,
- átvitel és elosztás,
- értékesítés,
- beruházás,
- bevétel, ráfordítás, eredmény
- pénzügyi helyzet,
- munkaerő-gazdálkodás,
- anyaggazdálkodás.

A megvalósított rendszermodellt a 2. ábra mutatja.



2. ábra A megvalósított rendszer modellje

Az ábrán látható:

- lekérdező állomásokon a Felső vezetők közvetlenül férhetnek hozzá a VJR adatbázishoz,
- az adatok frissítése a szakterületi felelősök feladata, frissítés gyakorisága változó (napi, heti, dekad, havi, negyedéves), az adatelemek típusától függően,
- az adatbázis felügyeletét és a rendszer üzemeltetés felügyeletét a „Supervisor” látja el, aki felelős a rendszer folyamatos üzembiztos működéséért.

A MEGVALÓSÍTOTT RENDSZER GÉPI BÁZISA

A VJR IBM PC/AT mikroszámítógépekből álló lokális hálózaton működik

A hálózat felépítése:

- 2 db server gép (IBM PC/AT 386),
- 6 db adatbeviteli állomás (IBM PC/XT),
- 32 db lekérdező állomás (IBM PC/AT),
- 4 db rendszeradminisztrátori állomás (IBM PC/AT),
- 1 db szünetmentes áramforrás,
- 1 db lézernyomtató.

Az adatbeviteli állomások saját merevlemezes tárral és nyomtatóval is rendelkeznek. A lekérdező állomások saját merevlemezес tárral és néhány helyen printerrel is rendelkeznek.

A rendszeradminisztrációnál elhelyezett állomások mellett működik a lézernyomtató is.

A lokális hálózatot a NOVELL 286 hálózatkezelő szoftver működteti.

A LAN eszközrendszerének megtervezését és kivitelezését a CONTROLL Elektronikai Kiszövetkezet végezte.

ALKALMAZOTT SZOFTVER-MEGOLDÁSOK

A VJR programrendszerének kidolgozása fejlett technológiájú szoftver-eszközök felhasználásával történt.

A szoftver

- ablaktechnika
- helprendszer

alkalmazásával valósult meg.

Jellemző rá, hogy

- kevés billentyű használatával,
- könnyű kezelhetőséggel,
- biztonságos működtetéssel,
- gyors válaszadással

üzemeltethető.

A FEJLESZTÉS MÓDSZERE

A VJR mint projekt teljes felügyeletét a Price Waterhouse (PW) szakértői látták el. Az alkalmazott módszertan a PW Rendszervezetési Módszertana (System Management Methodology) volt. Ez egy átfogó módszertan, amely a projektvezetés és a rendszerfejlesztés feladatait egyaránt tartalmazó eljárások összessége. Az eljárások leírást és a ajánlott adatlapot tartalmaznak. Ennek applikálásával készült a konkrét feladatmegoldáshoz szükséges adatlap és eljárásgyűjtemény. A módszertan a programozásnál használandó szabványokkal egészült ki.

A MŰKÖDTETÉS TAPASZTALATAI

A VJR próbaüzemi átadása 1988. október 15-én megtörtént.

Az eltelt negyedév alatt a rendszer használata általánossá vált, a rendszer üzembiztonsága jó, rendszerkiesés nem fordult elő.

A kedvező tapasztalatok alapján a tröszt vezetősége az iparági vállalatok felső vezetői részére is ajánlotta a VJR kidolgozását.

III-9

Braun Péter
VEIKI

A VEIKI-BEN KIFEJLESZTETT INFORMÁCIÓS RENDSZER

1988-ban a VEIKI üzembe helyezte az IpM gyorsinformációs rendszerét, melyet röviden IPCOM-nak nevezünk.

A kapcsolt telefonhálózatra épülő rendszerbe számos vállalat és szervezet kapcsolódott már be, melyek száma folyamatosan nő.

A rendszer szolgáltatásai fokozatosan bővülnek, és a belépő vállalatok, intézmények nemcsak információ-felhasználóként, hanem – a rendszer interaktivitását kihasználva – információadóként vagy -gyűjtőként is működnek.

1. ÁLTALÁNOS ISMERTETÉS

Az IPCOM rendszer az Ipari Minisztérium megbízásából az ipar gyors informálásának és reakcióképességének növelése céljából került kifejlesztésre. Célja, hogy a magyar ipar és gazdaság egy olyan kétirányú, gyors, könnyen létesíthető információs rendszerrel rendelkezzen, mely módot ad a gazdasági és műszaki élethez szükséges információk gyors és aktuális létrehozására és hozzáférésére.

A rendszer a közönséges postai telefonvonalat használja, hálózat kiépítésére nincsen szükség, bármely közönséges postai készülék IPCOM terminállal felszerelhető. A postai telefonvonal továbbra is használható beszélgetésre, mindössze a rendszer termináljának üzemideje alatt foglalt.

A rendszer középpontjában lévő számítógép vagy számítógépek tárolják a funkciókat. Az üzem lényege az, hogy a felhasználó felhív egy központi számot, és ezzel összeköttetést létesít saját terminálja és a központi számítógép között.

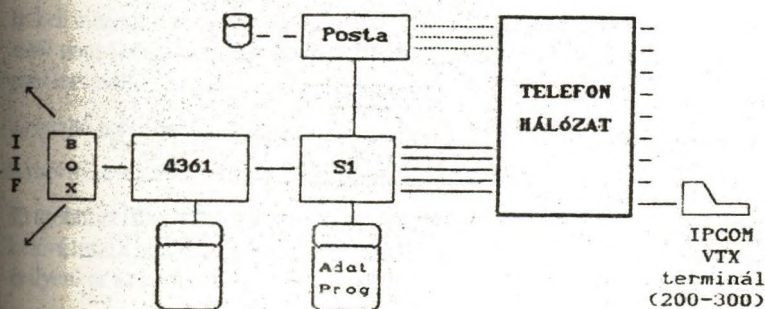
A rendszer információ forgalma kétirányú. A felhasználó részben billentyűzéssel dönthet adott választási lehetőségek közül, részben pedig lehetősége van információk beadására is saját készülékéről. Ez módot ad arra,

hogyan a rendszer nem csak üzenet lekérdezésére, hanem az adattárak aktualizálására és üzenetek küldésére, üzenet csoportok kollektív felhasználására, konferencia üzemmódra és üzenetek tárolására is alkalmas legyen.

2. AZ INFORMÁCIÓK FELÉPÍTÉSE

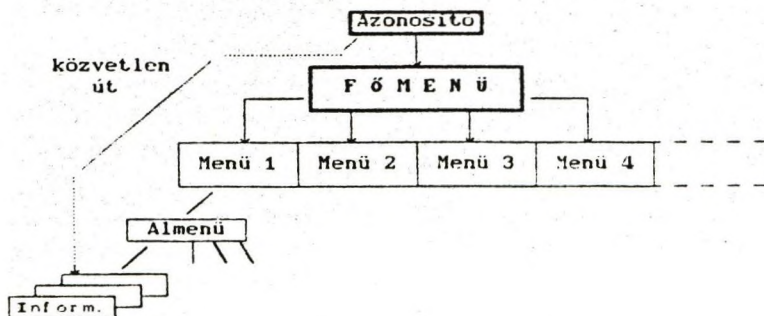
Az információk a rendszerben fastruktúra szerint helyezkednek el. E struktúra a bejelentkezési azonosítás után egy főmenüből áll – mely lehetőséget ad az egyes információcsoportok meghatározására –, majd a kiválasztott információcsoport többszintű almenü részekből, végül pedig magukból az információs táblákból áll. Ezen fastruktúrájú rendszeren tetzés szerint lehet le-fel mozogni, de miután minden információs táblának külön azonosító jele van, mód van arra is, hogy egy már gyakorlott felhasználó közvetlenül az őt érdeklő információs táblát érje el.

A teljes rendszer felépítését az 1. ábra mutatja be.



1. ábra
A teljes rendszer felépítése

Az ábrán feltüntettük a telefonhálózatot, a rendszer középpontját képező IBMS1 számítógépet, a Posta tervezett hasonló rendszerét, az S1 számítógéppel kapcsolt nagy teljesítményű IBM 4361-es számítógépet, és a felhasználók több száz terminálja közül egyet. Jeleztük még azt is, hogy a 4361-es gép más számítógépekkel is létesíthet kapcsolatot. Az S1 számítógép lemezein kerülnek tárolásra mind a programok, mind pedig azok az adatok, melyek a felhasználók részéről lekérdezhetők. A 2. ábra a fentiekben feltüntetett fastruktúrát mutatja be, mely gyakorlatilag tetszőleges mélységű lehet, valójában három-négy lépcsőnél mélyebbet nem szükséges, és nem is ajánlatos készíteni. A fastruktúrák egymásra is helyezhetők, hogy egy-egy kép több irányból legyen elérhető, illetve egy-egy képnél több irányba is léphessünk tovább. Ez a rendszernek igen nagy rugalmasságot ad, és módot ad az információcsoportok saját logikájának megfelelően információkeresési módszerek kialakítására. Erre példaként megemlítjük, hogy a legelső választásnál is két utat határoztunk meg: az egyik egy téma szerinti csoportosítása a rendszer tartalmának, a másik pedig, kissé járatosabb felhasználók részére az egyes információszolgáltatók közvetlen elérését szolgálja, ha valaki már tudja, hogy egy adott információt melyik információszolgáltató viszi be a rendszerbe.



2. ábra
Fastruktúra

3. A RENDSZER SZOLGÁLTATÁSAI

A rendszer szolgáltatásai az alábbiakban foglalhatók össze:

- felhasználó azonosítás,
- információlekérdezés,
- információbevitel,
- információaktualizálás,
- információs üzenetek küldése és lekérdezése,
- teleprogramok hívása és felhasználása,
- nagygépes szolgáltatások igénybe vétele.

A felhasználók lényegében két csoportra oszlanak: az információkat felhasználó, illetőleg az információkat be is vivő, információszolgáltató jellegelőfizetőkre. Az információszolgáltatás decentralizált. A VEIKI által működtetett rendszerközpont csak az információk viszonylag szűk csoportját viszi be, az információk másik csoportját a felhasználók a saját készülékeikkel, a VEIKI rendszerközpont támogatásával teszik a rendszerbe, illetőleg tartják aktuális értéken.

Itt kell megemlíteni, hogy az információ bevitelére összefügg az adott előfizetői pont műszaki megoldásával. Kétféle műszaki megoldású előfizetői pont használható:

- a.) önálló berendezés,
- b.) bővítésével ellátott IBM XT vagy AT készülék.

Ezutóbbi az IBMXT/AT számítógépekbe helyezett kártyák segítségével lehetővé teszi a személyi számítógép használatát a VIDEOTEX rendszerben, és ilyenkor az adott számítógép többfunkciós terminálként is működhet.

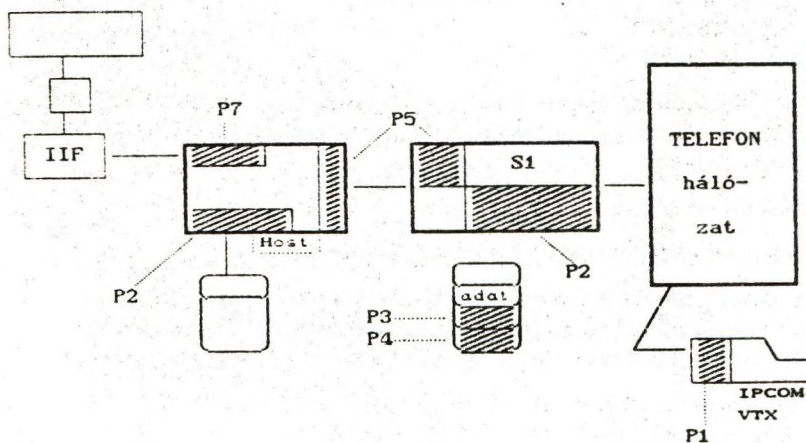
Az információcsoportok jelentős része általában már gépi adathordozón rendelkezésre áll. Mód van arra is, hogy megfelelő illesztő programok segítségével IBM PC-n vagy más módon már rendelkezésre álló információcsoportokat a VIDEOTEX rendszerbe átszerkesztve a megadott struktúrába további kézi munka nélkül bevigyük. Ehhez azonban pontosan meg kell határozni a beviendő információk helyét és megjelenítési formáját a

VIDEOTEX rendszerben, és természetesen a kötött struktúrájú bemenetről is gondoskodni kell.

Különleges üzemmódot jelent az úgynevezett konferenciarendszer, melyben egy időben több felhasználó vehet részt. Ilyen esetben a térben, illetve időben szétszórta felhasználók összehívása helyett olcsóbb és hatékonyabb információcserére nyílik lehetőség. E felhasználási mód világszerte terjed, mert az elfoglalt szakemberek összehívása, utaztatása és kiesése egyre nagyobb terhet jelent, melyet a rendszer szolgáltatása könnyen és elegánsan ki tud váltani.

4. PROGRAMOZÁSI ALAPOK

A rendszer üzemét több programrendszer együttes munkája biztosítja. Ezek vázlatát a 3. ábrán mutatjuk be.



3. ábra
A rendszer üzemé

A felhasználó készülékében a P1 programcsoport dolgozik, mely egyrészt az információk adatátviteli védelmét biztosítja, másrészt a lehető legtömörebb információátküldést tesz lehetővé oly módon, hogy a kiegészítést a számítógép végpont helyi intelligenciája végzi el. Ennek különös jelentősége van grafikus formációk átvételénél. Az adatátviteli duplex 1200 bps a nagyszámítógép felől a felhasználóig, és 75 bps a termináltól a rendszerközpont irányába. A P1 program nemcsak az állandóan terminálba töltött részből áll, hanem mód van arra is, hogy az S1 számítógép lemezén elhelyezkedő P3 programcsoportból a felhasználó termináljába programokat töltsünk át. Ezek az úgynevezett teleprogramok ugyanúgy a vezetéken kerülnek kitöltésre, mint az információk, de kitöltés után a terminál kapcsolata a központtal megszakítható, és ilyen esetben a terminál mint önálló helyi számítógép működik. Ezek a programcsoportok lehetnek ízemeltetést támogató programok, szerkesztő, BASIC fordító és egyéb ízeimi programok, de lehetnek játékprogramok is. Különös jelentősége van az oktatást segítő programok családjának, melyek különböző decentralizált oktatásokat tesznek lehetővé egy központilag kidolgozandó oktatósomag segítségével. A rendszer központjában a P2 programrendszer vezérli a rendszer működését, és könyvel, regisztrálja az egyes terminálok hozzáféréseit, az adatok és programok irányítását. Ezen egy regisztráló funkció módot ad a felhasználás elszámolására is, és a díjak kifizetésének lapját képezi. A P4 programrendszer pedig olyan segítséget nyújt a felhasználónak, mely például a beérkezett válaszképek további feldolgozását, megszerzését vagy az adatátvitelt támogató különleges szolgáltatásokat nyújt. Ezeket a felhasználók részére készített és az S1 számítógépben futó programokat USER-programoknak nevezzük.

Mód van arra is, hogy az S1 számítógép egy nagy teljesítményű HOST-tal, VEIKI esetében egy 4361-es nagyszámítógéppel együttműködjék. Ezt az együttműködést a P5 programpár vezérli. A P5 programpár segítségével létesített összekapcsolás módot ad arra, hogy a nagyszámítógépben lévő P6 programmal hozzáférést biztosítsunk a nagyszámítógépen tárolt adatok elérésére, beírására és kiolvasására, és így a VIDEOTEX rendszer szolgáltatásait jelentősen bővítsük. Végül a P7 program lehetőséget biztosít arra, hogy az országos adatátviteli hálózat felhasználásával számítógépek közötti kapcsolatot létesítsünk, és így ne csak egy, hanem több HOST számítógép igénybe vételére legyen mód. E legutóbbi rendszer kiépítése még em fejeződött be, a többi már rendszeresen működik.

5. AZ INFORMÁCIÓTARTALOM

A rendszerbe igen sok információcsoport került bevitelle, melyek az ipar és az iparral kapcsolatos területekről származnak. Az információtartalom napról napra változik, bővül, így minden felsorolás hiányos és elavult lehet, mégis az alábbiakban megadjuk a működő információcsoportok főbb jellemzőit. Részletes információkat ad az Ipari Minisztérium az ipar teljesítményeiről ágazati és szakágazati gyorsjelentések formájában. Rendelkezik a rendszer egy vállalati névjegyzékkel, melyben minden iparvállalat, illetve a Kereskedelmi Minisztérium alá tartozó vállalatok valamennyi pénzügyi és postai adata, valamint vezető munkatársainak neve és telefonszáma megtalálható. Ez módot ad arra, hogy bármilyen kapcsolat-teremtés könnyen megvalósítható legyen.

Jelenleg bővítés alatt áll ez az adattár a vállalatok likviditására vonatkozó adatokkal, mely a szerződéskötéseknél egyre nagyobb jelentőségre tesz szert. Az ipar külkereskedelmi tevékenységének támogatására a KOPINT-DATORG folyamatosan aktualizálja a magyar kereskedelmi kirendeltségekhez beérkező vagy más módon tudomására jutott exportlehetőségeket. Itt valamennyi országra vonatkozó exportlehetőség feltüntetésre kerül a gyártmány megnevezésével, a szükséges feltételekkel, és a kontaktus felvételéhez szükséges nevekkel és telex- vagy telefonszámokkal együtt.

Maga ez a rendszer olyan rugalmasságot biztosíthatna a magyar iparnak, mely a külkereskedelmi exporttevékenység nagymértékű fejlődését eredményezheti. A rendszer része a Központi Statisztikai Hivatal jelentő rendszeréből készített kivonat, mely a KSH-jelentések lényeges táblázatait és grafikonjait tartalmazza. Található a rendszerben egy sor vállalati információ a szénbányászat termelésére, a karsztvíz figyelésére vonatkozó térképes, grafikus adat, a szakszervezeti beutalók igényelhető és el nem adott elemeinek listája, magazinok és műszaki újdonságok kivonatai és az előzetes információi, a Magyar Távirati Iroda hírei, valutaárfolyamok, és egy sor, mint említettük, egyre bővülő információs csoport.

Valamennyi intézmény elhelyezheti a saját tevékenységére vonatkozó általános és konkrét információit a rendszerben, és lehetőség van arra is, amint ezzel számos vállalat élt is, hogy megrendelőlapok, igénybejelentések, piackutatás céljára a rendszer interaktivitását kihasználják.

Jelenleg kiépítés alatt áll egy sor információs csoport a banki területre, a számítástechnikai kereslet és kínálat feltárására, mezőgazdasági információkra, kereskedelmi adatokra, készlet- és anyagbörzékre, melyek az elfekvő készletek és anyagok forgalmazását bővítik, és egy sor egyéb területre.

6. TAPASZTALATOK ÉS FEJLESZTÉS

A rendszerrel eddig nyert tapasztalatok igen jók. A rendszerközpont megbízhatósága gyakorlatilag 100%, kiesés az eddig eltelt mintegy másfél évi üzem alatt nem volt. A telefonhelyzet okozhat természetesen nehézségeket. Olyan helyeken, ahonnan közönségesen is nehéz telefonálni, a rendszer elérése is problémát jelenthet, ezeket azonban sorban meg lehet szüntetni a Posta segítségével. Ez hosszabb-rövidebb időt – elsősorban távoli vidékeken – igénybe vesz.

A nemzetközi kompatibilitás teljes mérték az általunk létesített rendszer mind a postai, mind az osztrák és nyugat-német rendszerrel együtt tud dolgozni, és elvileg mód van információcserére. A nagygépes kapcsolat módot ad arra, hogy a fastruktúra feloldásával relációs kereséseket és bevételeket hajtsunk végre. Ez a rendszer szolgáltatásait tovább bővíti.

A rendszer válaszideje a nagygépes kapcsolattól eltekintve rendkívül gyors, és a kérdés beadását követően fél-1-2 másodperc alatt a válaszkép megjelenik. A rendszer színes grafikus megjelenése igen sok információ megjelenítését teszi lehetővé. A különböző informatikai segédeszközök, villogtatás, választható betűnagyság, alátét- és betűszínek további információtartalom kiemelését tesznek lehetővé. Az üzenetküldések hibátlanul működnek, a hozzáférési védelem jó. A rendszer további fejlesztését részben a terminálszám növelésével, részben az információs kultúra kifejlesztésével – melynek keretén belül számos tanfolyamot tartunk –, részben pedig az információtartalom igényekhez történő hangolásával és az ezzel járó igen nagy szervezési munkával végezzük.

Végül aláhúzzuk, hogy a rendszer fejlesztése egy kollektíva munkájának eredménye, és talán az utóbbi évek informatikai tevékenységének egyik jelentős állomása.

Ez az oldal szánt szándékkal maradt üresen.

IV. SZEKCIÓ

Technológiai folyamatok irányítása

A szekció elnöke:

dr. Cser László

BME

1111 Budapest

Műgyetem rkp. 3-9.

iv-1

Dr. Cser László – Dr. Kelemen Gáspár – Dr. Somló János
Dr. Tamás Péter
BME

Salamon Márton
ICON

CAD/CAM MINTARENDSZER A BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEMEN

1. FEJLESZTÉSI IRÁNYOK ÉS A HAZAI KÖRNYEZET

A számítástechnika alkalmazásában az elmúlt években, a világban a legnagyobb áttörést

- az automatizált műszaki tervezés (CAD)
- a számítógéppel segített gyártás (CAM)
- és elsősorban ezek egységes rendszerbe integrálása (CIM)

képviselte. Az a törekvés, hogy a számítógépes tervezés eredményét ne egy ember olvassa le rajzokról, majd adja át technológiai tervező rendszereknek, amelyek eredményei alapján ismét ember készítse el a gyártó gépeket vezérlő NC programokat, hanem az embert, s az emberi információhordozókat – táblázat, rajz – ki lehessen iktatni a termelési folyamatból, az egész számítástechnikai alkalmazást új filozófia bevezetésére kényszerítette. A CAD/CAM rendszernek egységes szemlélete az egységes vállalati informatikai rendszer kialakítását segítette, ahol az anyag- és energia- és az informatikai folyamatok egységben kezelendők.

Magyarországon a számítástechnika alkalmazása elsősorban az ügyvitel-gépesítésben terjedt el. A CAD és CAM területén nemzetközileg is értékelt szép egyedi eredmények keletkeztek az MTA SZTAKI-ban, a BME-n, az NME-n, az ITI-ben és még néhány más intézménynél, ill. iparvállalatnál (CSSZG, GDHD, FÉG, IKARUS, stb.). Az eredmények széles körű ipari bevezetése azonban még nem jelentkezett. Így a vállalatoknál teljesen különálló pályán – többnyire a gazdasági vezetés irányításával fejlődött az ügyvitel-gépesítés, a műszakiak pedig sa ját mikrogép bázis kialakítására tö-

rekedtek. Megjelent ezenkívül a számítástechnikai fejlődés minden lécsőfokára jellemző divergens tendencia az alkalmazásban, ahol minden vállalat olyan rendszert igyekezett beszerezni, amilyenről éppen tudomása volt.

Az IpM és az OMFB vezetése időben felfedezte ezt a tendenciát és megtette a szükséges intézkedéseket az egységesítés felé:

- az OMFB az AMTP keretében több koordinációs megbízatást adott ki,
- az Ipari Minisztérium kialakította az egységes ipari CAD/CAM koncepciót, ennek gyakorlati bevezetéséhez
 - finanszírozta, ill. jelenleg is támogatja a BME-nél és az MTA SzTAKI-nál az integrált CAD/CAM mintarendszerek kialakítását,
 - az ipari bevezetés támogatására létrehozta a Gyártásautomatizálási Kutatási és Fejlesztési Társaságot (GYKFT),
 - a GYKFT AMT Tanácsát országos hatáskörrel ruházta fel. Az AMT Tanács a gépipari CAD/CAM fejlesztések koncepcionális kezdéseinek kialakításában és a fejlesztések egységesítésében tölt be szakmai koordinációs és tanácsadói szerepet.

2. A CAD/CAM MINTARENSZEREKRŐL

Az egységes ipari CAD/CAM koncepciónak megfelelően az OKKFT G6 program keretében 1987-ben két mintarendszer telepítése kezdődött el. A mintarendszerek feladata a CAD/CAM rendszerek egységesített, a nemzetközi szabványokhoz illeszkedő komponenseinek létrehozása és kifejlesztése, hazai eszkbázisra telepítése, kipróbálása, kísérleti alkalmazása és a komponensek integrálása. A mintarendszerek közvetlenül előkészítik az ipari alkalmazás elterjesztését, a kipróbálás tapasztalatai hasznosíthatók az ipari rendszerek telepítésénél. A kipróbált típusrendszerek fokozzák a betanítás és üzembe állítás hatékonyságát, elősegítik a szakmai tanácsadást. A BME-n kialakítandó mintarendszer jelentős feladata a már felsorolt, mindkét rendszerre egyaránt érvényes feladatok mellett – az oktatás támogatása és a gyártórendszerek egységeinek szélesebb spektrumát átfogó (előgyártó, raktár és anyagmozgató, mérő, forgácsoló és szerelő cella) vizsgálatai, ugyanakkor a SZTAKI mintarendszerének fő célja a hatékony fejlesztői környezet kialakítása. A kitűzött célok csak megosztott intelli-

genciájú számítástechnikai rendszeren realizálhatók egy, vagy több host gép beiktatásával, bizonyos erőforrások közös használatával. Ez azonban további kutatás-fejlesztési tevékenységeket igényel a számítógépi hálózat kialakításával kapcsolatban.

Ilyen pl.

- az alhálózatok összekapcsolása rendszer szinten,
- adattovábbítás az egyes alrendszerek között,
- az egyes számítógépi munkahelyek felhasználói szintű összekapcsolása, stb.

A fenti feladatok egy részének megoldása ismert, beszerezhető, egy része azonban – s ez elsősorban a hazai fejlesztésű hardver és szoftver eszközökre vonatkozik – további fejlesztést igényel. A fejlesztés súlypontja a felhasználói szinten jelentkezik, s ebben jelentős bázis a Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Kara, ahol a CAD/CAM fejlesztések széles spektrumában folyt és folyik kutatás, s ez a CIM által igényelt szakmaközi integráció kiváló lehetőséget nyújtja.

A BME integrált CAD/CAM mintarendszerén megtervezett konstrukció alkatrészei közvetlenül gyártásra kerülhetnek a Gépgyártástechnológia Tanszék és a Mechanikai Technológia és Anyagszerkezet-tani Intézet gyártócelláin. Ez lehetőséget ad a beszerzett és a hazai kidolgozású CAD/CAM programok kipróbálására, továbbfejlesztésére és az egyes vállalatok igényének megfelelő „méretreszabására”, beleértve a potenciális felhasználók betanítását is. Kiemelkedő fontosságú emellett a CAD/CAM mintarendszernek az oktatásban betöltött szerepe is, amely a mintarendszerhez kapcsolt CAD oktatási laboratóriummal együtt az új követelményeknek eleget tevő gépészmérnökök képzéséhez nyújt korszerű eszközhátteret.

3. A MINTARENSZER HARDVER ÉS SZOFTVER VONATKOZÁSAI

A CAD/CAM mintarendszer tervezését az alábbi megfontolások vezérelték:

- nyitott számítógép hálózatra épüljön az erőforrások közös használatával,

- a létrehozásának és fejlesztésének tapasztalatai az iparban közvetlenül hasznosíthatók legyenek,
- hatékonyan használja ki a BME Gépészmérnöki Karán rendelkezésre álló adatbázist és szaktudást,
- kipróbálható, ill. működtethető és a CIM irányba továbbfejleszthető, legyen rajta az egységes ipari CAD/CAM koncepció szellemében beszerzett vagy kidolgozott minden szoftver,
- segítse a szakirányú oktatást.

A BME CAD/CAM mintarendszere architektúráját tekintve három fő elemből áll:

- gerinchálózat,
- lokális tervező, ill. cellavezérlő alrendszerek,
- host gép, ill. host gépek.

A munkahelyek ennek megfelelően lehetnek:

- a host gép termináljai,
- front-end processzoron keresztül a host-hoz csatlakozó terminálok,
- szerveren keresztül csatlakozó terminálok,
- az ETHERNET-hez közvetlenül csatolt munkahelyek.

A CAM feladatok számára, elsősorban technológiai tervezésre, NC vezérlő programok előállítására magas szintű grafikus állomás áll rendelkezésre, amely nagysebességű vonalon illeszkedik az ETHERNET hálózathoz. A gyártórendszer közvetlen irányítását dedikált mini (szupermikro) számítógép látja el. Ez a gép csatlakozik az ETHERNET hálózathoz, de egyidejűleg kapcsolatot tart a cellavezérlőkkel is, így a két protokoll közötti kapcsolatot teremt. A gyártórendszer felépítésére a hierarchikus irányítás és osztott intelligencia jellemző. A gyártórendszer cellákra tagozódik, minden cella cellavezérlővel rendelkezik, a cellavezérlők egy központi mini (szupermikro) számítógép irányítása alatt állnak. Ez a gép irányítja a gyártási folyamatokat és ezzel egy időben kapcsolatot tart az ETHERNET hálózaton elérhető számítógépes háttérbázissal.

Maga a gyártórendszer a következő cellákból áll:

- Forgácsoló cella,
- Raktár- és szállító cella,
- Mérőcella,
- Szerelő cella,
- Előgyártó cella.

Az egyes cellák rendszertechnikailag egy, vagy többszámítógéppel vezérelt berendezésből (megmunkáló, ill. mérőgép, vagy szállítóberendezés) és robotokból állnak, amelyek a cellavezérlőn keresztül csatlakoznak a hálózatokhoz.

4. A fejlesztés jelenlegi állása

A gerinchálózat üzembe állása után az alrendszerek folyamatosan csatlakoztatók a gerinchálózathoz.

A fejlesztés súlypontja az adatkapcsolatok kiépítése után eltolódott

- a protokollok illesztése,
- a pontprocesszorok integrálása és
- az egyre bővülő hálózati hozzáférési illetékességi rendszerének kidolgozása fele.

A protokollok illesztése több síkon is jelentkezik:

- a CAD és CAM alrendszerek integrálásánál az ETHERNET/MAP-liket kapcsolatot
- CAD alrendszerek szintjén a DECNET-PC NET kapcsolat terén. Itt jelenleg csak ideiglenes megoldásokról számolhatunk be, amelyek lehetővé teszik az üzemszerű működést, de több lépésben emberi beavatkozást igényelnek.

Folyamatosan halad a tervezőrendszerekhez az alkatrészprogramok készítése és a postprocesszorok illesztése. A mintarendszer egyes szolgáltatásai már közvetlenül szolgálják az oktatást, s a kidolgozás eredményei – a mintarendszer eredeti céljának megfelelően – értékes tapasztalatot jelenthetnek a hasonló integrált CAD/CAM bevezetésében érdekelt vállalatoknál.

IV-2

Dr. Cselényi József – Dr. Csekő Béla – Dr. Csizmadia László
Dr. Kovács László – Dr. Lipták Antal – Dr. Mang Béla
Dr. Illés Béla
Nehézipari Műszaki Egyetem

ÜZEMI ANYAGMOZGATÓ RENDSZEREK SZÁMÍTÓGÉPES TERVEZÉSÉNEK NÉHÁNY PROGRAMRENDSZERE

A Nehézipari Műszaki Egyetem Szállítóberendezések Tanszéke által az OMF 7. sz. (Az anyagmozgatás automatikus folyamatirányítása, minőségjavítás a csomagolásban című) célprogramja keretében kidolgozásra került az üzemi anyagmozgató rendszerek tervezésére szolgáló néhány programrendszer. Az előadás ezek rövid bemutatására vállalkozik.

1. GYÁRTÓSOROKAT KISZOLGÁLÓ FELRAKÓGÉPES MAGASRAKTÁR ÉS FÜGGŐSÍNPÁLYÁS MOZGATÓ RENDSZER

A kidolgozott programrendszer az integrált gyártórendszereket kiszolgáló felrakógépes magasraktár és függősínpályás anyagmozgató rendszer legfontosabb paramétereinek meghatározására szolgál. A korábbi (technológiai, építészeti és géptelepítési, ill. gyártásprogramozási stb.) tervezési lépések alapadatainak és eredményeinek, ill. a külső (forrás és/vagy nyelőrendszerek) sajtósságainak ismeretében meghatározza:

- az elosztó, gyűjtő vagy kombinált feladatokat ellátó magasraktár(ak) szükséges kapacitását,
- a raktárak optimális méretét,
- az anyagmozgatási feladatok végrehajtásához szükséges tehermozgató egységek (szerelvények) számát,
- az üres szerelvényeket tároló pályák kapacitását,
- a rendszer működéséhez szükséges egységakománypéző eszközök számát,

és kiválasztja:

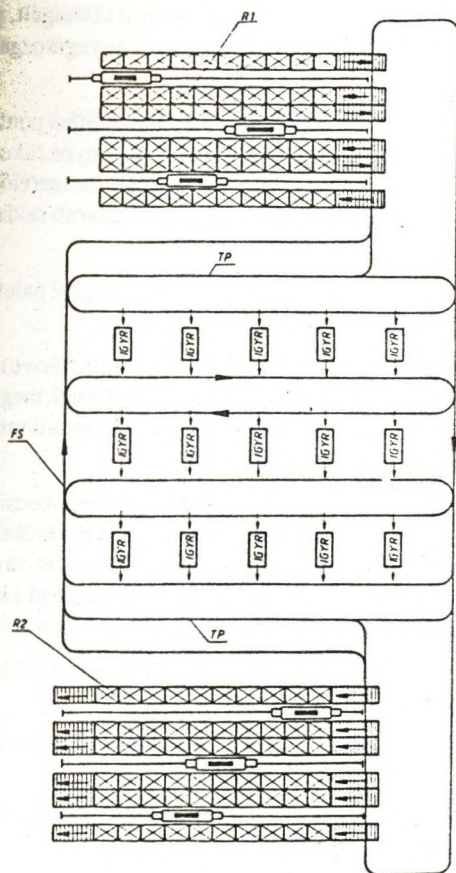
- a magasraktári állvány típusát,

- az állványkiszolgáló gépek fajtáját, ill.
- a függősín pályás anyagmozgató rendszer típusát.

A tervezés egy nagyvonalú anyagáram szimuláción alapul, amely az alapinformációs rendszerből kiindulva a sztochasztikus hatások figyelembevételével előállít egy mértékadónak tekinthető globális, a diszkrét értékeket folyamatosan közelítő relációnkénti anyagáram-idő függvényt. A további programrészek a folyamat- és rendszerparaméterek meghatározása során ezt bemenő adatként használják, a rendszer elemek kiválasztásakor pedig a tervező által rugalmasan változtatható eszköztankot vesznek alapul.

A tervezési eljárás olyan esetekben alkalmazható, ha:

- a megmunkáló rendszer több integrált (rugalmas) gyártórendszerből áll,
- minden integrált gyártórendszer (IGYR) önálló belső anyagmozgató-tároló rendszerrel rendelkezik, melynek tervezése nem tartozik jelen eljárás feladatai közé,
- az IGYR-ek egymás közötti anyagáramlása figyelmen kívül hagyható,
- a mozgatandó anyagok homogén egység rakományképző eszközben helyezkednek el,
- a megmunkálásra előkészített anyagok, ill. késztermékek tárolása
- folyosónként egy állványkiszolgáló gépet tartalmazó, fej vagy átmenő kialakítású - magasraktár(ak)ban (R1, R2) történik.
- a magasraktárak száma maximálisan kettő:
 - egyetlen raktár esetén annak funkciója lehet:
 - elosztás,
 - gyűjtés,
 - elosztás és gyűjtés,
 - két raktár esetén az egyik csak elosztást, a másik csak gyűjtést végez,
- a raktár(ak) és az integrált gyártórendszerek közötti anyagmozgatási feladatokat egyirányú mozgatással függősín pályás anyagmozgató rendszer (FS) bonyolítja le,
- a függősín pályás rendszer rendelkezik üres tehermozgató egységek tárolására alkalmas pályákkal (TP) is. (1. ábra)



1. ábra

2. FELRAKÓGÉPPEL ÉS FELRAKÓKOCSSIVAL KISZOLGÁLT INTEGRÁLT GYÁRTÓRENDSZER ANYAGMOZGATÓ RENDSZERE

A programrendszer felrakógéppel és felrakókocsival kiszolgált, palettára szerelt munkadarabok integrált gyártórendszeri anyagmozgató rendszerének tervezésére szolgál.

A nyers munkadarabokat tartalmazó rakodólap beszállítási ponton lép be a rendszerbe, ahonnan a felrakógép továbbítja az állványos rakodólap tárolóba. Innen ugyancsak a felrakógép mozgatja a paletta szerelőhelyre illetve paletta átrakóhelyre, ahol megtörténik a munkadarab raklapról való beemelése és a palettára szerelése, illetve átrakása.

A palettát a felrakókocsi a szerelőhelyre vagy a munkagépi palettatárolóra, illetve a központi műveletközi tárolóra szállítja.

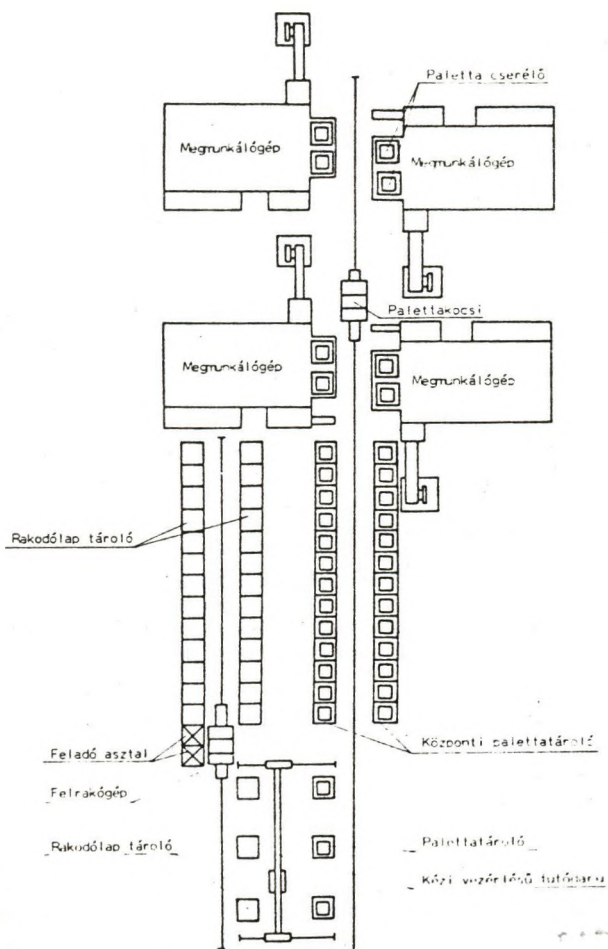
Amennyiben a munkadarabot egy gyártócella nem tudja készre munkálni, úgy a félkész gyártmány átszerelésére is szükség van. Ennek megfelelően a palettakocsinak a gyártócellák, a szerelőhelyek és a központi műveletközi tároló között kell mozgatási feladatot ellátni.

Az elkészült munkadarabokat tartalmazó palettát a felrakókocsi a szerelőhelyre szállítja, ahol a munkadarabokat áthelyezik a palettáról az előzőekben megürült rakodólapra. A kész munkadarabokat tartalmazó rakodólapot a felrakógép először az állványos tárolóba, majd a kiszállítási helyre továbbítja. A rendszert a munkadarabok a rakodólapon hagyják el.

Az anyagmozgató rendszer jellemzőinek meghatározása kétféle műveleti stratégia esetén lett elvégezve:

- az egyik stratégia szerint a szerelés a kétműszakos munkálással egy időben történik,
- a másik stratégia esetén a kétműszakos megmunkálásnak csak az első műszakjában folyik szerelés.

A programcsomaggal maximálisan 10 gyártó cellából álló gyártórendszer anyagmozgató rendszerének tervezése végezhető el (2. ábra).



2. ábra

A tervezői programmal meghatározható:

- gyártócellák kihasználtsága,
- rakodólaptároló jellemzői,
- szerelőhelyek száma,
- központi palettatároló jellemzői,
- felrakógép jellemzői,
- felrakókocsi jellemzői.

A tervezői programcsomag egyes moduljai az anyagáram-szimuláció eredményére épülnek. Kétműszakos termeléshez szükséges munkadarab mennyiségeket generálunk. Az így meghatározott megmunkálendő mennyiségek birtokában például a szerelőhelyek számát a következőképpen számolja ki:

a., A kétműszaknyi munkadarabok

- palettáraszerelési,
- (szükség esetén) átszerelési,
- palettáról való leszerelési idejét állítja elő.

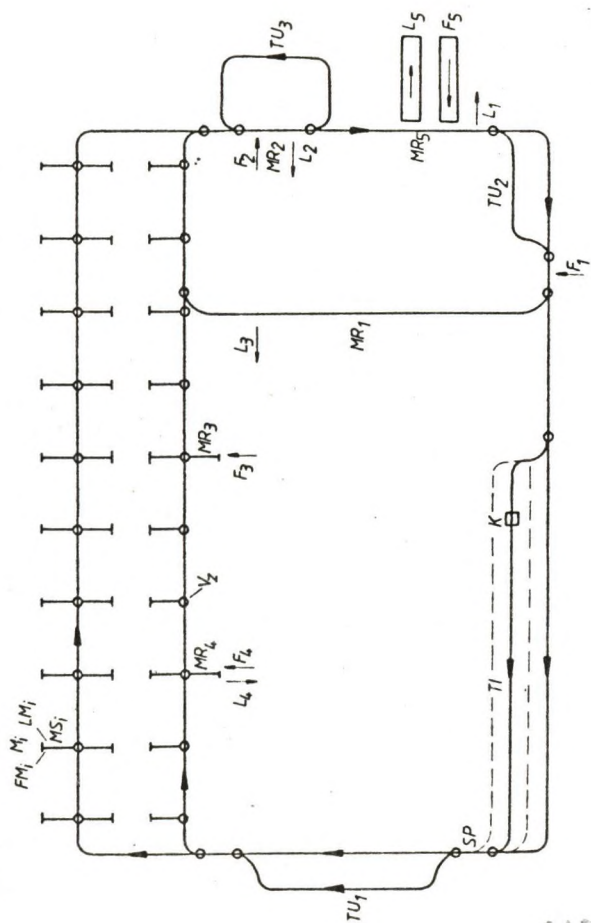
b., A meghatározott össz-szerelési időt elosztjuk a szerelési műszak idejével. Ezzel az adott napi szerelőhely szükségletet számolja ki.

c., Az egyes napokhoz tartozó szerelőhely-számokat a statisztikai értékelhetőséghez megkívánt mennyiségben ismételi meg.

3. FÜGGŐSÍNP ÁLYÁS ANYAGMOZGATÓ RENDSZEREK

A programcsomag általános struktúrájú függősín-pályás anyagmozgató rendszer rendszertervezésére szolgál, segítségével meghatározhatók a szimulált dinamikus, illetve sztochasztikus globális anyagáramok jellemzői, az egyes pályaszakaszok maximális forgalmi, elméleti, át-bocsátó képességeinek kihasználtsága és ebből adódóan a különböző, műszaki szempontból alkalmas tehermozgató egységek szükséges száma.

A rendszertervezés során bemenő adatként megadott nyomvonalú függősín-pályás anyagmozgató rendszerben (pl. 3. ábra) a kiszorgálandó techno-



3. ábra

enzívebb forgalmi jellemzőkhöz viszonyítani. (Relatív mutató) A normalizált célfüggvények értékei, a pályaszakaszok átbocsátási képességeinek felhasználtsága, a szűk keresztmetszetek meghatározása lehetőséget ad az optimális változat kiválasztására a szükséges szállítóközi szám meghatározására.

A program felsorolt moduljai önállóan is futtathatók a megfelelő adatállomány vagy interaktív bevétel megléte esetén.

FEDÉLZETI SZÁMÍTÓGÉPPEL ELLÁTOTT TARGONCÁKKAL KISZOLGÁLT KOMISSIÓZÓ MAGASRAKTÁRI RENDSZEREK

A programcsomag fedélzeti számítógéppel kiszolgált komissiózó magasraktári rendszer (4. ábra) tervezésére szolgál.

A magasraktár több folyosós, a targoncák lehetnek folyosóhoz hozzárendelve, vagy nem hozzárendelve. A magasraktár forgalmi osztályokra oszlik: az egyes forgalmi síkokon belül forgalmi zónák találhatóak. A betárolás és a kitárolás időben elkülönülve valósul meg, ezért szükséges egy be- és egy kimenő anyagáram függvény meghatározása.

A kimenő anyagáram függvény meghatározásánál véletlenszám-generálás alapján meghatároztuk a beszállítandó termék típusát, sorozatnagyságát, az anyagáram intenzitását; kezdeti és végidőpontját. A vizsgált időszakban a beszállítás összegezett intenzitása egy várható érték körül fog ingadozni. A kimenő anyagáram függvény meghatározása megrendelési csoportok alapján történik. Véletlenszám-generálás alapján meghatározásra került a megrendelési csoporthoz tartozó komissió szám, és a komissiók típusa. A beszállítások intenzitása azonos, meghatározva a szállítási ciklusok kezdési és befejezési időpontjait; ismert a kimenő anyagáram függvény.

A komissiózási rendszerrel szemben a következő követelményeket támasztottuk:

- a beérkező komissiózási feladatok minél rövidebb idő alatti végrehajtásra;
- a beérkező egységgrakományok minél rövidebb idő alatti betárolása;
- a komissiózás minél kisebb idő és energia ráfordítással történjék;
- a betárolás minél rövidebb idő alatt és minél kisebb energia ráfordítással történjék;

tenzivebb forgalmi jellemzőkhöz viszonyítani. (Relatív mutató) A normalizált célfüggvények értékei, a pályaszakaszok átbocsátási képességeinek kihasználtsága, a szűk keresztmetszetek meghatározása lehetőséget ad az optimális változat kiválasztására a szükséges szállítókosci szám meghatározására.

A program felsorolt moduljai önállóan is futtathatók a megfelelő adatállomány vagy interaktív bevitel megléte esetén.

4. FEDÉLZETI SZÁMÍTÓGÉPPEL ELLÁTOTT TARGONCÁKKAL KISZOLGÁLT KOMISSIÓZÓ MAGASRAKTÁRI RENDSZEREK

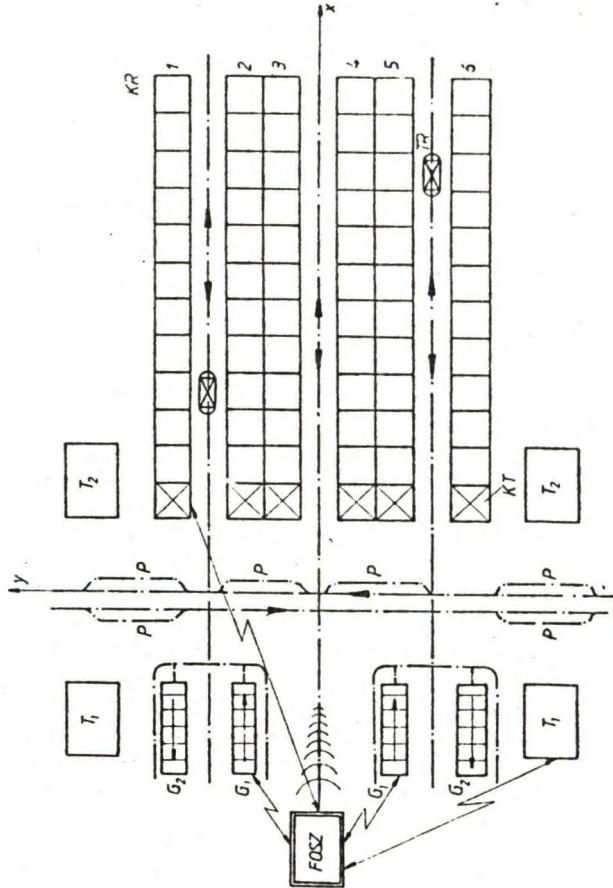
A programcsomag fedélzeti számítógéppel kiszolgált komissiózó magasraktári rendszer (4. ábra) tervezésére szolgál.

A magasraktár több folyosós, a targoncák lehetnek folyosóhoz hozzárendelve, vagy nem hozzárendelve. A magasraktár forgalmi osztályokra oszlik: az egyes forgalmi síkokon belül forgalmi zónák találhatóak. A betárolás és a kitérítés időben elkülönülve valósul meg, ezért szükséges egy be- és egy kimenő anyagáram függvény meghatározása.

A bemenő anyagáram függvény meghatározásánál véletlenszám-generálás alapján meghatároztuk a beszállítandó termék típusát, sorozatnagyságát, az anyagáram intenzitását; kezdeti és végidőpontját. A vizsgált időszakban a beszállítás összegezett intenzitása egy várható érték körül fog ingadozni. A kimenő anyagáram függvény meghatározása megrendelési csoportok alapján történik. Véletlenszám-generálás alapján meghatározásra került a megrendelési csoporthoz tartozó komissió szám, és a komissiók típusa. A beszállítások intenzitása azonos, meghatározva a szállítási ütemek kezdési és befejezési időpontjait; ismert a kimenő anyagáram függvény.

A komissiózási rendszerrel szemben a következő követelményeket támasztottuk:

- a beérkező komissiózási feladatok minél rövidebb idő alatti végrehajtásra;
- a beérkező egységgrakományok minél rövidebb idő alatti betárolása;
- a komissiózás minél kisebb idő és energia ráfordítással történjék;
- a betárolás minél rövidebb idő alatt és minél kisebb energia ráfordítással történjék;



4. ábra

- minél kevesebb számú targoncára legyen szükség a rendszerben;
- minél kisebb legyen a G_1 és G_2 görgőpályák hossza.

A fenti követelményeket figyelembe vettük a rendszerelemek működési stratégiáinál.

A sztochasztikus jellegű raktári be- és kitárolási folyamatok szimulálása után a következők kerültek végrehajtásra:

- ellenőrzésre kerül a raktár tárolókapacitása,
- az egyes termékek forgási sebességét meghatározva sor kerül a forgalmi zónákba történő besorolásra,
- megválasztásra kerül a követelményeket kielégítő, adott célfüggvény szerinti optimális targonca,
- meghatározásra kerül a szükséges targoncaszám,
- kiszámításra kerül a szükséges egységgrakományképző eszközsám.

A programrendszerek hierarchikus menürendszer szerint épülnek fel, párbeszédet folytatnak a tervezővel. A megjelenő képernyő üzenetek alapján a tervezés egyértelműen elvégezhető. Előre kinyomtatható az adatlap, amelyen a tervezéshez szükséges adatokat elő lehet készíteni. A felhasználónak nem kell ismerni a programrendszer belső tartalmát.

A programrendszerek futtatásához a következő hardver eszközök szükségesek:

- IBM PC XT/AT vagy azzal kompatibilis személyi számítógép,
- minimum 512 Kbyte Ram,
- célszerű legalább 20 Mbyte-os winchester lemez,
- 360 Kbyte-os vagy 1.2 Mbyte-os floppy meghajtó,
- IBM PC rendszerű tasztatúra,
- színes grafikus (CGA) monitor,
- EPSON FXB0, 100, 1000 vagy más IBM kompatibilis nyomtató.

A programrendszerek a DOS operációs rendszer felhasználásával készültek.

IV-3

Dr. Horniák Gábor
SZÁMALK

MŰSZAKI TERVEZÉSI ÉS VÉGESELEMES ASKA SZOLGÁLTATÁSOK A SZÁMALK-BAN

A hagyományos számítástechnikai szolgáltatások mellett az utóbbi években új területként jelent meg a műszaki tervezés. A SZÁMALK eszközt szerzett be és konzultációs-, tervezési-, installálási tevékenységet végző mérnöki szolgáltató részleget hozott létre, amellyel az elmúlt másfél évben számos gépipari-, építőipari-, járműipari és vízügyi műszaki feladat sikeres megoldásában vett részt. A végzett szolgáltatások sokrétűek: mérnöki-tervezési feladatok megfogalmazásától és megoldásától a megbízók saját számítástechnikai tervezési bázisának specifikálásáig és létrehozásáig terjednek.

A hasznosításra beszerzett és egyben terjesztett rendszerek közül kiemelkednek a végeelemes technikán alapuló ASKA (Automatic System for Kinematic Analysis) rendszer, a hozzá kapcsolódó ASKAMESH (FEMGEN) interaktív grafikus hálógeneráló rendszer és az eredmények grafikus megjelenítésére szolgáló ASKAVIEW (FEMVIEW) interaktív rendszer.

A rendszerek folyamatos gyakorlati használatával szerzett ismereteink jól hasznosíthatók a terjesztés, telepítés, követés és a kapcsolódó alkalmazási szaktanácsadás során.

A MŰSZAKI TERVEZÉS ÉS A VÉGESELEMEZÉS

A műszaki tervezés számítógépesítése során több, egymástól jól elkülöníthető és függetlenül kezelhető szakaszt kell megkülönböztetnünk. Elismerve a tervezési munka egyéb szakaszainak fontosságát, itt két szakaszt emelünk ki, bemutatva egyben ezek viszonyát is. Ez a két szakasz

- a konstrukciós tervezés, (szerkesztés) és
- a konstrukció funkcionális ellenőrzése

a feladat specifikáció és a fizikai megvalósítás között helyezkedik el, és egymással a tervezőn keresztül visszacsatoló szoros kapcsolatban állnak.

A konstrukciós tervezés a szerkesztést (formába-öntést) jelenti, aminek számítógépesítésére egyre több interaktív grafikus és geometriai modellező rendszer áll rendelkezésre. Az ún. CAD /Computer Aided Design/ és CADD (Computer Aided Drafting and Design) rendszerek túlnyomó többsége ebbe a kategóriába tartozik: számítástechnikai eszközökkel megvalósított szerkesztői munkahelyek kialakítását teszi lehetővé. Különösen felgyorsult ez a folyamat azóta, amióta megjelentek a jó grafikai képességekkel rendelkező nagy teljesítményű személyi számítógépek és munkaalományok. Az első sikeres CAD alkalmazások még a nagygépes időkre nyúlnak vissza, azonban a ténylegesen reprodukálható és telepíthető, kényelmesen használható rendszerek az utóbbi években jelentek meg. Nálunk is ismertek és terjed a használata az olyan mikrogépes rendszereknek, mint az AUTOCAD, CADDy, PC-DRAFT, de sokat ígérő rendszer a CAD-KEY is. Teljesítmény szempontjából a mega-mikro kategóriájú gépekre készülő rendszerek a legígéretesebbek.

Már a konstrukciós tervezés korai fázisában is szükséges, hogy a mérnök az általa tervezett szerkezet élettartamának és biztonságának meghatározása céljából széleskörű számításokat végezzen. Viszonylag egyszerű alakú tartószerkezetek (rudak, konzolok, tartók) esetén jó eredménnyel használhatók a klasszikus szilárdságtan analitikus megoldási eljárásai. Ha azonban a vizsgált szerkezet felépítése és környezeti kapcsolatai bonyolultak, ezek a módszerek csődöt mondanak. Az ilyen esetekben szóba jöhető numerikus megoldási módok egyike a peremérték feladatok megoldására szolgáló végelemek módszere, amelyek intenzív fejlesztése a hatvanas években indult.

A konstrukciós tervezés és a funkcionális tesztelés zárt iterációs ciklust alkotnak. Az első szakaszban kialakított (vagy továbbfinomított) geometriának konkrét terhelési viszonyok közötti vizsgálata a második szakaszban történik. A vizsgálat kimutatja, hogy a kialakított geometria a használat körülményei között mennyire állja meg a helyét. A tervező a vizsgálat eredményeitől függően (feszültségeloszlások, deformációk stb.) tovább módosíthatja a konstrukciót és néhány lépésben a tervezési specifikációnak leginkább megfelelő, célszerű kialakítású (egyenszilárdságú, anyagszegény stb.) konstrukciót hozhat létre.

AZ ASKA ÉS KÖRNYEZETE

A végeselemes ASKA rendszer és a kapcsolódó ASKAMESH (FEMGEN), illetve ASKAVIEW (FEMVIEW) rendszerek változatai nagyon sok géptípusra és operációs rendszerre léteznek. Magyarországon érdeklődésre tarthatnak számot pl. az IBM 43xx-es számítógépeken MVS operációs rendszer alatt és a VAX architektúrájú gépeken VMS típusu operációs rendszer alatt üzemeltethető változatok.

Az ASKA általános célú programrendszer, moduláris felépítése különböző feladatok kötegelt üzemű megoldására teszi alkalmassá. Az alrendszerek bemeneti és kimeneti paramétereik szempontjából teljes mértékben kompatibilisek. Az egyes modulok jól definiáltak, szükség esetén felhasználói modulokkal helyettesíthetők vagy kiegészíthetők. A rendszer több mint félszáz különböző típusú elem használatát teszi lehetővé, azonban ezen túlmenően további felhasználói elemekkel is tetszőlegesen bővíthető: saját számítási algoritmusok beépítésével optimálisan ráhangolható a vizsgált feladatra.

Az ASKA bemenő adatait az adatbázisában tárolt geometriai és terhelési információk képezik. A számítási eredmények is az ASKA adatbázisban jelennek meg; ezek a létrejövő deformációkat és/vagy a geometrián belül ébredő, feszültség-eloszlásokat írják le táblázatos formában.

Az ASKAMESH (FEMGEN) rendszer az ASKA segítségével megoldandó feladatok gépre vitelét könnyíti meg: segítségével interaktív grafikus üzemmódban leírható a vizsgált szerkezet geometriája és erre a geometriára automatikusan generálódik a felhasználó által kívánt sűrűségű és típusú háló.

Az ASKAVIEW (FEMVIEW) rendszer a végeselemes analízis eredményeinek grafikus megjelenítését végzi, lehetővé téve a gyors és kényelmes értékelést (deformált alak, a feszültség szintek ábrázolása, maximális és minimális feszültségek keresése, összehasonlító feszültség számítása, testek metszése és a testek belsejében ébredő feszültségek ábrázolása stb.)

Grafikus terminálként többek között TEKTRONIX-kompatibilis terminálok alkalmazhatók. Az IBM 43xx típusú installáció esetében sikeresen alkalmazunk IBM-kompatibilis PC/AT gépeket EGA grafikával, lemezekkel, alfanumerikus és grafikus nyomtatásra egyaránt alkalmas hardcopy

egységgel és HPGL szintű rajzgéppel. A terminálként használt személyi számítógépek a 3705-ös front-end processzorhoz aszinkron vonalon (közvetlenül vagy modemen keresztül) kapcsolódnak.

A GRAFIKUS ELŐ- ÉS UTÓFELDOLGOZÁS

Az ASKAMESH (FEMGEN) kiválóan alkalmas a hagyományos rajztáblás szerkesztési eljárással kialakított geometria (és a teljes peremfeltételrendszer) géprevitelére és a végeelemes feladatmegoldás előkészítésére; ugyanakkor – kiváló képességei ellenére – konstrukciós tervezésre önmagában nem alkalmas. Ez utóbbira a CAD/CADD rendszerek, általában jóval alkalmasabbak, azonban a segítségükkel kialakított geometriára még végeelemes hálót kell generálni és alkalmas formában az ASKA - (vagy a hálógenerálás komfortját is biztosító ASKAMESH) rendelkezésére kell bocsátani.

A CAD/CADD rendszerek és az ASKA közötti kapcsolat létrehozásához konverziós- és file-transzfer programokra van szükség. A konverziós programok csak egyediek lehetnek, mivel a tagadhatatlan szabványosítási törekvések ellenére a CAD/CADD rendszerek eddig még meglehetősen „egyediek”. A konverzió csak akkor oldható meg, ha a CAD/CADD rendszer által kezelt geometria leképezhető az ASKA által igényelt geometriába. Meglehetősen erős követelményt támaszt a CAD/CADD rendszerekkel szemben az, hogy az ASKA 3D-s feladatok megoldására alkalmas VEM rendszer.

Az utófeldolgozó rendszer – esetünkben a FEMVIEW – a végeelemes feladatmegoldás eredményeinek grafikus interpretálására szolgál. Az utófeldolgozásnál nem (vagy nem feltétlenül) merül fel a CAD/CADD rendszerekkel való összekapcsolás igénye. Itt inkább célszerűségi szempontok érvényesülnek: jó, ha ugyanazon az eszközön (pl. személyi számítógépen, munkaállomáson) áll rendelkezésre az interpretálás eszköze, amin a CAD/CADD rendszer is üzemel. A „rendelkezésre állás” természetesen biztosítható akár ugyanazon az eszközön futtatható interpretáló programmal (pl. a FEMVIEW személyi számítógépes változatával), akár az eszköznek a központi számítógéphez terminálként való csatlakoztatásával.

ASKA TAPASZTALATOK

Az ASKA 1987. évi üzembe helyezése óta több járműipari, magas- és mély-építési, kisebb részben pedig gép- és műszeripari feladat megoldására kérték fel a SZÁMALK-ot. Elvégeztünk néhány olyan összehasonlító számítást is, ahol más végeselemes rendszerrel kapott eredményeket és futási időket hasonlítottunk össze - ugyanazon szerkezetnél. Így a rendszereket Magyarországon terjesztő SZÁMALK az ASKA rendszernek legnagyobb felhasználója is egyben.

A szállító által szervezett kéthetes kiképzés az induláshoz szükséges elméleti és gyakorlati alapokat biztosította. A hét vaskos kötetre rúgó felhasználói dokumentáció és a kapcsolódó több tucatnyi metodikai füzet az ismereteknek csupán a lexikális részét tartalmazza. Az alkalmazástechnikai ismeretek, tapasztalatok módszeres gyűjtésével és a szállítónál rendelkezésre álló állandó (telefonos) konzultációs háttér igénybevételével vált lehetővé, hogy egyre nagyobb és bonyolultabb feladatok megoldására is sikerrel tudjunk vállalkozni.

Az ASKA (és általában a végeselemes rendszerek) használatának elsajátítása kapcsán a legtöbb feladatot a helyes végeselemes modell megalkotásához szükséges ismeretek elsajátítása adja. A végeselemes vizsgálat céljának helyes kitűzése, a célnak és a szerkezetnek megfelelő elemek kiválasztása, a megfelelő sűrűségű háló generálása az általános mérnöki ismereteken túl további speciális ismereteket és elsősorban másfajta szemléletet igényel.

A végeselemes rendszerek hatékony alkalmazása minimálisan két szakterület alapos és komplex ismeretét igényli:

egyszerre van szükség az adott szakterület mérnöki ismeretére és számítástechnikai felkészültségre.

Egy-egy végeselemes rendszerbe nagyon sok formalizálható ismeret és tapasztalat épül be: az ASKA eddigi fejlesztése kb. 300 emberévre tehető, mi alatt a rendszer többször „újjászületett”, és a fejlesztők a 8.6-os verzióig jutottak el.

A tapasztalat bizonyítja, hogy e bonyolult rendszerek sikeres használatára csak alapos kiképzés (előtanulmányok) után, megfelelő felhasználói dokumentáció birtokában és az alkalmazástechnikai tapasztalatokat koncentráltan közvetítő konzultációs háttér rendelkezésre állása mellett lehet csak számítani. Ennek figyelmen kívül hagyása már több felhasználónál volt problémák és kudarcok forrása; nem beszélve az etikai vonatkozásokról, többek között a hitelrontásról, amit egy-egy nem támogatott rendszer használatával kapcsolatos problémák okoznak. A SZÁMALK súlyt helyez arra, hogy a terjesztett termékeihez a saját és a fejlesztő alkalmazási támogatását is biztosítani tudja.

IV-4

Dr. Jármay Károly
Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc

DÖNTÉSTÁMOGATÓ PROGRAMRENDSZER IBM PC-RE, ALKALMAZÁS GAZDASÁGOS FÉMSZERKEZETEK MÉRETEZÉSÉRE

A történelem során az emberek már régóta alkalmaztak bizonyos rituális tevékenységeket, melyektől segítséget reméltek döntéseik meghozatalánál (csillagok állásának, madarak vonulásának megfigyelése, áldozatbemutatók, stb). Manapság a műszaki és üzleti döntéshozatalnál egy új és feltehetőleg jóval tudományosabb rituálét alkalmaznak: a számítógépek használatát.

1. ALGORITMUSOK

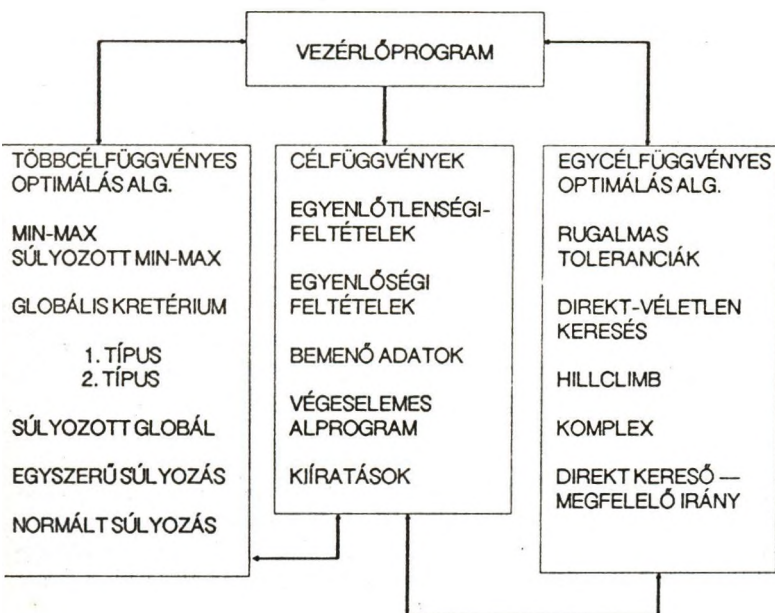
Az IBM PC számítógépre kidolgozott interaktív döntéstámogató programrendszer a következő fő részekből áll:

- vezérlőprogram
- egycélfüggvényes optimáló algoritmusok: 5 különböző
- többcélfüggvényes optimáló algoritmusok: 7 különféle
- célfüggvények, méretezési feltételek, adatbeviteli modulok, az esetleg szükséges végelelemes alprogramok.

A programrendszer struktúrája az 1. ábrán látható.

A program összekapcsolja az egycélfüggvényes és a többcélfüggvényes optimálást [1]. Az alkalmazott öt különféle egycélfüggvényes optimáló algoritmus a következő:

- a rugalmas toleranciák módszere FT [2],
- a direkt-véletlen keresés módszere DRS [3],
- a hillclimb algoritmus [4,5],
- a complex algoritmus [6,7],
- a direkt kereső-megfelelő irány módszerét [8,9].



1. ábra
A programrendszer struktúrája

A hét többcélűfüggvényes optimáló algoritmus:

- a min-max eljárás [10],
- a globális kritérium kétféle módszerét [11,1],
- a súlyozott min-max eljárást [12],
- az egyszerű súlyozás módszere,
- a normált súlyozás módszerét,
- a súlyozott globális kritérium módszere [13,14].

Az optimalási probléma matematikailag a következő alakú:

$$\text{célfüggvény } f_k(x_i) \xrightarrow{\text{opt}} f_k(x_i) \quad k=1,2,\dots,K \quad i=1,2,\dots,N$$

nemlineáris egyenlőtlenségi feltételek

$$g_j(x_i) \geq 0 \quad j=1,2,\dots,M$$

nemlineáris egyenlőségi feltételek

$$h_j(x_i) = 0 \quad j=1,2,\dots,P$$

Itt az optimum az ún. Pareto-optimum, melyeknél igaz, hogy a változók halmazán nem csökkenthető szigorúan egyik célfüggvény értéke sem oly módon, hogy a többi célfüggvény értéke ne növekedjék.

2. ALKALMAZÁSOK

Négy egymástól jelentősen eltérő fém szerkezet gazdaságos méretezését végeztük el a probléma megfogalmazása, a cél meghatározása, a modelltalkotás, az analízis, a szintézis, az értékelés elvonatkoztatásból, általánosításból, összehasonlításból álló lépései figyelembevételével. A négy szerkezet típusa a következő:

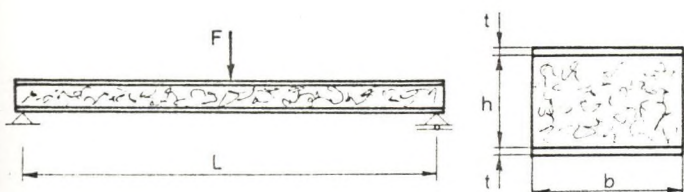
- műanyagbeton kitöltésű szendvicstartók méretezése,
- síkbeli csarnokkeret rugalmas méretezése,
- kétfőtartós futódaru aszimmetrikus szekrényszelvényű főtartóinak méretezése,
- profilos fedőrétegű szendvicstartók méretezése.

2. Gazdaságos műanyagbeton kitöltésű szendvicstartók méretezése

A tartó három rétegű, fém fedőlemezekből és műanyagbeton magrétegből áll. A tartó kéttámaszú, középen koncentrált erővel terhelt (2. ábra).

Öt célfüggvényt választunk, az első négynek a minimumát, az ötödiknek a maximumát keressük.

- műanyagbeton költsége (7 Ft/kg fajlagos költséggel),
- acél borítólemezek költsége (17 Ft/kg),
- felületelőkészítés költsége (216 Ft/m^2)
- összköltség az előző három összegéből,
- a tartó hossza (mm).



2. ábra

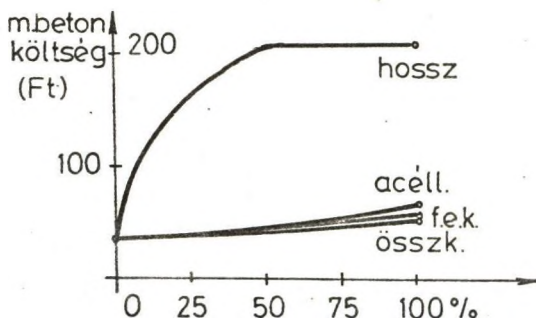
Az ötödik célfüggvény mint mérnöki szempont akkor válik dominálónvá, ha figyelembe vesszük a megtámasztás, alapozás költségeit is.

Méretezési feltételek:

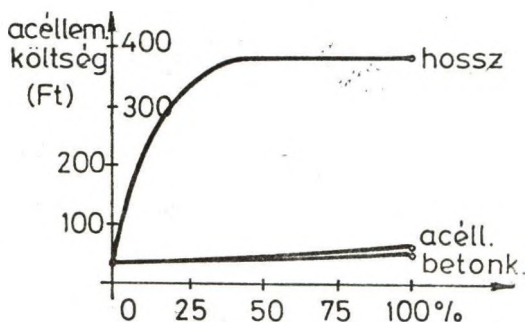
- normálfeszültség-korlátozás a fedőlemeznél,
- normálfeszültség-korlátozás a műanyagbeton rétegben,
- lehajláskorlátozás,
- nyírófeszültség-korlátozás a magrétegben,
- műanyagbeton vastagság-korlátozás,
- fedőlemez vastagság-korlátozás,
- tartó szélesség-korlátozás,

— tartóhossz-korlátozás.

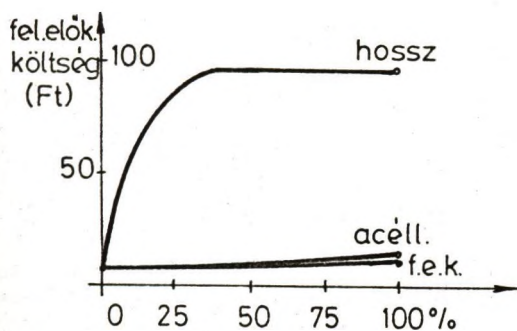
Változó méret tehát, a műanyagbeton és az acéllemez vastagsága, a tartó szélessége, továbbá a tartó hossza. Az optimalálás során a célfüggvények nagysága a többi célfüggvény relatív fontossága függvényében a 3., 4., 5., 6. ábrákon láthatók. Természetesen a tartóhossz van a legnagyobb hatással a többi költségre.



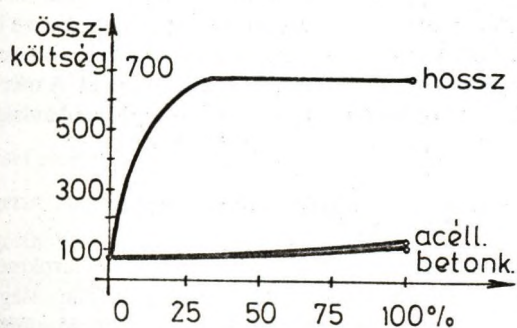
3. ábra



4. ábra

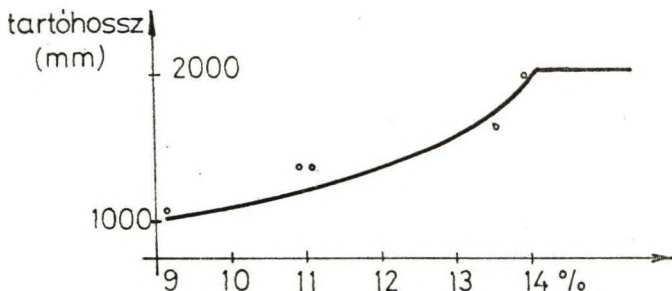


5. ábra



6. ábra

A 7. ábra mutatja, hogy a hosszhoz tartozó súlyozótényező milyen érték-tartományában megy át a hossz minimumból maximumba. Látható, hogy nagyon szűk ez a tartomány.



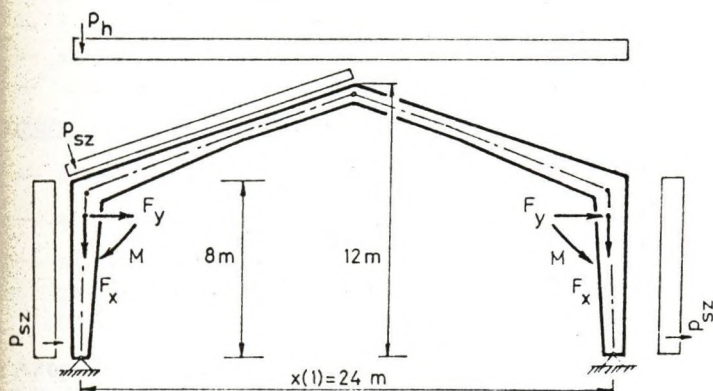
7. ábra

A statikus és dinamikai mérésekkel hitelesített szerkezetleírással az optimálás végigvitele után célként merült fel a konkrét gépszerkezetbe történő beépítés lehetősége. Egy 130 tonnás mozgóhidas prégégnél a hídszerkezetet műanyagbeton kialakításúra készítettük el. Összehasonlítva a hegesztett acélszerkezeti kialakítású hídval, statikusan megfelelő volt, rezgés és zajcsökkenés szempontjából pedig kiváló hatást értünk el. A mérések és összehasonlítások részletes leírása [1]-ben található. További vizsgálatok szükségesek a szerkezet viselkedésének feltárásához.

2.2 Síkbeli csarnokkeret rugalmas méretezése

A keret csuklós megtámasztású, síkbeli, egyhajós, daruzott sarokmerve keretváz. Az oszlopok és gerendák lineárisan változó gerincmagasságú és állandó övszélességű I-tartók. Az optimálás során változó méretek az oszlopok gerincmagassága a csuklópontban és vállpontban, az oszlop gerincvastagsága, övszélessége és övvastagsága, továbbá a gerenda gerincmagassága a vállpontban és taréjponiban, a gerincvastagság. A tizedik változó a keret fesztávértéke.

Az optimalálás során változó geometriájú keret feszültség- és alakváltozás értékeit végesesemes alprogram illesztésével oldottuk meg [15]. A szerkezetet a 8. ábrán látható.



8. ábra

A terhelések az önsúlyból, a daruterhelésből, továbbá a meteorológiai hatásokból számíthatók.

Méretezési feltételek

- 1-2. gerincmagasság-korlátozás a csuklónál,
- 3-4. gerincmagasság-korlátozás az oszlopnál,
- 5-6. övszélesség-korlátozás az oszlopnál,
- 7-8. övvastagság-korlátozás az oszlopnál,
- 9-10. gerincmagasság-korlátozás az oszlopnál,
- 11-12. gerincmagasság-korlátozás a gerendánál a vállpontban,
- 13-14. gerincvastagság-korlátozás a gerendánál,

- 15-16. övvastagság-korlátozás a gerendánál,
- 17-18. gerincmagasság-korlátozás a taréjpontban,
- 19-20. feszítáv-korlátozás,
21. feszültség-korlátozás a csuklónál,
22. feszültség-korlátozás az oszlopnál a vállpontban,
23. feszültség-korlátozás a gerendánál a vállpontban,
24. feszültség-korlátozás a gerendánál a taréjpont felé eső nyomatéki maximum helyén,
25. övhorpadás az oszlopnál a vállpontban,
26. övhorpadás a gerendánál a vállpontban,
27. gerinchorpadás a csuklópontnál,
28. gerinchorpadás az oszlopnál a vállpontban,
29. gerinchorpadás a gerendánál a vállpontban,
30. gerinchorpadás a gerendánál a taréjpont felé eső nyomatéki maximum helyén,
31. oszlop szelvény kifordulás a vállpontban,
32. gerenda szelvény kifordulás a vállpontban,
33. gerenda nyomott övlemez kifordulása,
34. vízszintes alakváltozás-korlátozás a vállpontban,
35. függőleges alakváltozás-korlátozás a taréjpontban.

A terheléseket az MSZ 15021 alapján, a feszültségi, lemezhorpadási feltételeket az MSZ 15024 alapján, a vállpontnál a kifordulási feltételeket a BS 5950 alapján írtuk fel.

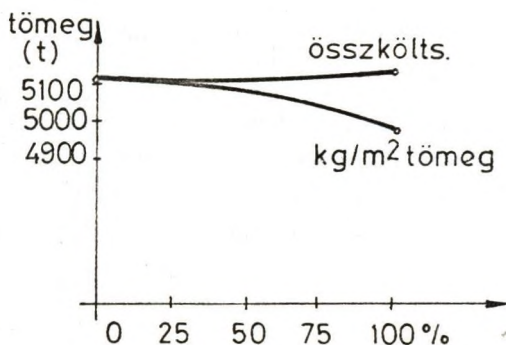
Az alapvető bemenő adatok:

— anyagminőség	:	37 -es,
— vállpont magasság	:	8000 mm,
— taréjpont magasság	:	12000 mm,
— lineárisan változó gerenda hossza a válltól	:	6000 mm,
— keretállások távolsága	:	6000 mm,
— szelemenek távolsága	:	2000 mm,
— egyenletesen megoszló függőleges terhelés	:	0.4 KN/m ²
— szélterhelés alaktényezői	:	0.8, 0.4, 0, -0.4,
— tengerszint feletti magasság	:	200 m.

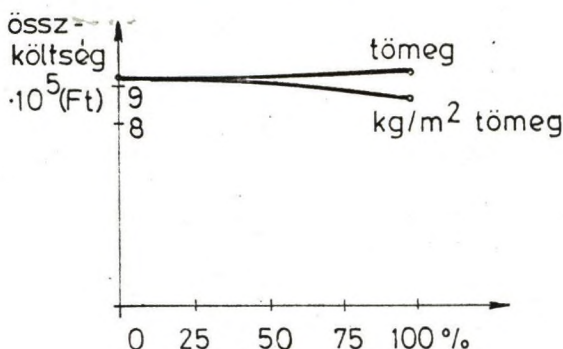
Célfüggvények a keret három fő jellemzőjét tekintjük:

- az egyhájas keret tömegminimuma,
- az 1 m²-re eső kerettömeg minimuma,
- a keret költsége, figyelembe véve az anyagköltséget (17 Ft/kg), a hegesztési költséget (54 Ft/kg), továbbá a felületelőkészítési költséget (108 Ft/m²).

Az optimalás eredményeit a 9.-10. ábrák mutatják. Látható, hogy a keret-költség és a kerettömeg hatása egymásra kicsi. Az 1 m²-re jutó kerettömeg célfüggvénye csökkenti kismértékben mind a keretköltséget, mind a kerettömeget.



9. ábra



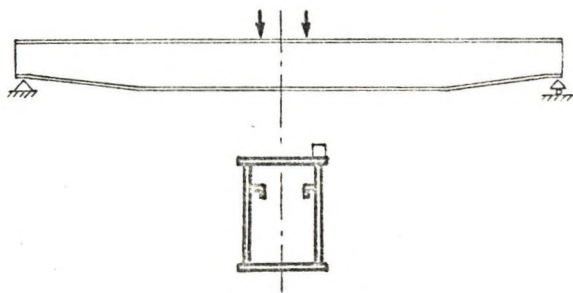
10. ábra

A tervezőnek lehetősége van sokféle költség, terhelés és geometriai változat gyors végigszámolása mellett a megalapozott döntéshozatalra.

2.3 Kétfőtartós futódaru gazdaságos, aszimmetrikus szekrényszelvényű főtartóinak méretezése

Az aszimmetrikus kialakítású hídfőtartó gazdaságos méretezését öt változó, 22 feltétel és négy célfüggvény mellett valósítottuk meg. A méretezési feltételek a szerkezet feszültségére, az egyes lemezrészecskék horpadására, a hegesztett kötések fáradására, továbbá a lehajlásra vonatkoztak az MSZ 9749 és MSZ 15024 előírásai alapján. A szelvény a 11. ábrán látható.

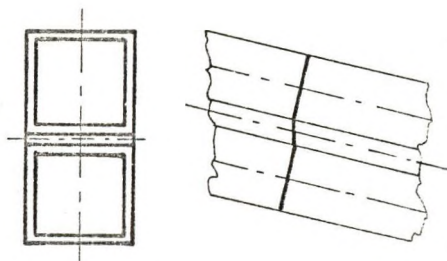
A célfüggvények a daruhíd tömege, a hegesztési, felületelőkészítési, továbbá az összköltségek voltak. A probléma részletes leírása [13]-ban található.



11. ábra

2.4 Profilos fedőrétegű szendvicstartók gazdaságos méretezése

A négyváltozós feladatot négy célfüggvény és 14 méretezési feltétel mellett oldottuk meg (12. ábra).



12. ábra

Méretezési feltételként anyagköltségek, ragasztási költség és összköltség lett figyelembe véve. A méretezési feltételek a feszültségre, horpadásra, lehajlásra valamint a tartó rezgéscsillapítására vonatkoztak. A méretezés részletes leírása [16]-ban található.

IRODALOM

- [1] Jármái,K.: Gazdaságos fémszerkezetek méretezése. Kandidátusi értekezés.1988. Miskolc. 187. old.
- [2] Himmelblau, D. M.: Applied nonlinear programming. McGraw Hill Book Co.1971. New York.
- [3] Weissman, J.: MINIMAL, a combined optimization technique. Ph.D. dissertation, Univ. of Pittsburg, Pittsburg. PA.1968.
- [4] Rosenbrock,H.H.: An automatic method for finding the greatest or least value of a function.Computer Journal.1960. Vol. 3. pp. 175-184.
- [5] Bykovskii,S.,Jármái,K.: Cost optimization of welded steel beams. Publ. of Techn. Univ. Series C. Machinery.1987. Vol. 41. pp. 241-254.
- [6] Box,M.J.: A new method of constrained optimization and a comparison with other methods.Computer Journal. 1965. Vol. 8. pp. 42-52.
- [7] Jármái,K.: Optimal design of welded frames by complex programming method. Publ. of Techn. Univ. Series C. Mechanical engineering. 1982. Vol. 37. pp. 79-97.
- [8] Pappas,M.: An improved direct search numerical optimization procedure. Computers and Structures. 1980. Vol. 11. pp. 539-557.
- [9] Jármái,K.: Aplicado de programadoj metodoj de la optimuma dimensiomado de metalaj strukturoj. Interkomputo '82 konf. Budapest. 1982. pp. 158-173.
- [10] Jutler,H.: Linejnaja model's neskolkimi celevymi funkckja mi. Ekonomia i matematicheskie metody.1967.Vol. 3. No. 3. pp. 397-406.
- [11] Koski,J.: Multicriteria optimization in structural design. Proc. of Int. Symp. on Optimum Struct. Design. Univ. of Arizona. Tucson. Arizona. 1981.

- [12] Osyczka, A.: Multicriterion optimization in engineering. Ellis Horwood Limited. Chichester. 1984.
- [13] Jármái, K.: Interaktív döntésségítő programrendszer gazdaságos fém-szerkezetek méretezésére, alkalmazás futódaru hídhoz. 1988. GÉP, Vol. XL. No. 8. 308-315. old.
- [14] Jármái, K.: Single- and multicriteria optimization as a tool of decision support system. Computers in Industry, 1989. 7p. (under publication)
- [15] Jármái, K.: Gazdaságos síkbeli daruzott keretszerkezet rugalmas méretezése. 1988. GÉP. Vol. XL. No. 11. 420-426. old.
- [16] Jármái, K.: Application of decision support system on sandich beams, verified by experiments. Coputers in Industry, 1989. 7p. (under publication)

IV-5

Krammer Gergely
MTA SZTAKI

A SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKAI METAFILE (CGM) SZABVÁNY HASZNÁLATA ALKALMAZÁSI RENDSZEREKBE

1. BEVEZETÉS

A számítógépi grafikai metafile computer graphics metafile, (CGM) szabvány (ISO 8632) megállapodás a rajzinformáció adathordozókon való tárolásának és hálózatokon való továbbításának formájára vonatkozóan. Különböző alkalmazási programok – „metafile generátorok” – CGM formában rögzíthetik a rajzokat leíró információt mágneslemezen, a rajzok ebben a formában tárolhatók, más számítástechnikai rendszerekbe átvihetők, módosíthatók – „metafile szerkesztőkkel” – és különféle rajzoló perifériákon kirajzolhatók – „metafile értelmezőkkel”.

Ebben a dolgozatban először röviden ismertetjük a metafile-ok fölépítését, a szabvány fölépítését, a metafile-okkal kapcsolatos szoftver fő feladatait, végül elemezzük a CGM használatának előnyeit és a hazai elterjesztés lehetőségeit.

2. EGY METAFILE OLVASATA

A metafile-ok fölépítését legegyszerűbben egy metafile „olvasásával” vizsgálhatjuk meg. Az alábbiakban először egy hexa decimális listát mutatunk be (c a metafile elemek osztálya, t az ezen belüli típusa, n a paraméter-byte-ok száma):

$c = 0t = 1n = a \ 0 \ 8 \ 6d \ 65 \ 74 \ 61 \ 74 \ 65 \ 6e \ 67$

$c = 1t = 1n = 2 \ 0 \ 1$

$c = 1t = 2n = 13 \ 0 \ 10 \ 53 \ 5a \ 54 \ 41 \ 4b \ 49 \ 2a \ 43 \ 47 \ 4d \ 76$
 $30 \ 32 \ 2e \ 31 \ 30 \ 0$

$c = 1t = 3n = 2 \ 0 \ 0$

$c = 1t = 4n = 2 \ 0 \ 10$

$c = 1t = 5n = 6 \ 0 \ 1 \ 0 \ 10 \ 0 \ 10$

c= 1t= 6n= 2 0 10
 c= 1t= 7n= 2 0 10
 c= 1t= 8n= 2 0 10
 c= 1t= 9n= 2 0 ff
 c= 1t= 10n= 4 0 0 3 e8
 c= 1t= 11n= 31hosszúelem
 c= 0t= 3n= 10 9 50 49 43 54 55 52 45 20 31
 c= 2t= 2n= 2 0 0
 c= 2t= 1n= 6 0 0 0 0 0 0
 c= 2t= 3n= 2 0 0
 c= 2t= 4n= 2 0 0
 c= 2t= 6n= 8 80 0 80 0 7f ff 7f ff
 c= 2t= 7n= 6 0 0 0 0 0 0
 c= 0t= 4n= 0
 c= 3t= 1n= 2 0 10
 c= 5t= 3n= 2 0 41
 c= 4t= 1n= 12 10 a8 50 b8 10 a8 10 a8 62 a8 10 a8
 c= 0t= 5n= 0
 c= 0t= 2n= 0

A rajz maga egyetlen egyenesszakaszt tartalmaz. A metafile-ról készíthető „olvasható, karakteres kódolású” lista is, ennek elemeit alább a szöveg közben mutatjuk be. Kezdjük.

0 1 BEG_MF metateng

Minden metafile egy BEGIN_METAFILE (c=0, t=1) elemmel kezdődik, amelyben nevet adhatunk a metafile-nak, és egy END_METAFILE elemmel fejeződik be. Az elsőelem után „metafile leíróelemek” (c=1) következnek:

1 1 MF_version 1
 1 2 MF_desc SZTAK/CGMv02.10

1	3	VDC_type	0		
1	4	Integer_prec	16		
1	5	Real_prec	1	16	16
1	6	Index_prec	16		
1	7	Colr_prec	16		
1	8	Colr_index_prec	16		
1	9	Max_colr_index	255		
1	10	Colr_value_ext	(0, 1000)		
1	11	MF_elem_list	60 elem not printed here		

amelyek főleg a különböző adattípusok ezen metafileban alkalmazott reprezentációját írják le. Ezeket követi a 03 BEG_PIC PICTURE 1 amely egy kép kezdete; egy metafile-ban több kép is lehet. Ezután a képleíró elemek jönnek (c=2)

2	2	Colr_mode	0		
2	1	Scale_mode	0		
2	3	Line_width_mode	0		
2	4	Marker_size_mode	0		
2	6	VDC_ext	(-32768, -32768) (32767, 3276)		
2	7	Back_colr	(0, 0, 0)		

majd a kép testének kezdete:

0 4 BEG_PIC_BODY

és itt kezdődik valójában a kép:

3	1	VDC_integer_prec	16		
5	6	Line_width	65		
4	1	Line	(4264, 20664) (4264, 4264) (25256, 4264)		

Esetünkben a kép három elemből áll, egy kontrol elemből (c=3), az egyenes szélességét beállító attribútum elemből (c=5) és végre egy rajzelemből (c=4).

A kép végén

0 5 END_PIC

áll és több kép nem lévén:

0 5 END_MF

3. A METAFILE SZABVÁNY FÖLÉPÍTÉSE

(1) Az ISO 8632 szabvány négy részből áll: Funkcionális leírás, Karakteres kódolás, Bináris kódolás, Olvasható, szöveges kódolás.

A szabvány előírja a metafile szekvenciális voltát, meghatározza a rendelkezésre álló metafile elemek készletét, különválasztja ezek jelentésének, funkciójának meghatározását az esetenkénti kódolásuktól. A funkcionális leírást kell használni minden kódolással kapcsolatban.

A karakteres kódolás elsősorban olyan hálózatok számára készült, amelyeken nem lehet bináris adatokat átvinni. (Ilyenek a telex, Teletext és Videotext hálózatok.)

A bináris kódolás kívánja meg a legkevesebb átalakítást a számítógépben tárolt adatok és a metafile között. Ezt célszerű használni file-ban való tárolásnál és bináris hálózati továbbítás esetén. Ez a kódolás számunkra a legfontosabb.

Az olvasható, szöveges kódolás (clear text encoding) célja a metafile emberek számára is olvasható, egységes alakjának előállítás. Ilyen alakban nyomtatja ki a metafile-okat a metafile nyomtató programunk és a metafile szerkesztő program az egyes metafile elemeket.

A funkcionális leírás természetesen mindhárom szabványos kódolás esetében kötelező, ez teszi lehetővé hogy bármely kódolással előállított metafile egyszerűen és egyértelműen átalakítható legyen bármelyik másik kódolás szerint.

(2) A szabvány várható kiegészítései

A már meglévő CGM szabvány több irányú bővítését tervezik. A szabványok bővítése ú.n. szabvány kiegészítések (addendum) formájában történik, amelyek nem változtatják meg a metafile alapvető szerkezetét, csak további elemtípusok és esetenként a meglévő elemtípusokon belül az egyes paraméterek kibővített értéktartományának használatát teszik lehetővé.

(3) Nyilvántartásba vétel (regisztráció)

Sajátos kiegészítések készíthetők a metafile szabványhoz (és a többi grafikai szabványhoz) paraméter értékek és más elemek nyilvántartásba vételével, „regisztrációjával”, hasonlóan a nemzeti karakterkészletek nyilvántartásához.

A CGM és más grafikai szabványok utalnak arra, hogy néhány paraméter értékészletével kapcsolatosan megállapodásokat lehet nyilvántartásba venni. Ilyenek:

- vonaltípusok kódja,
- markerjel típusok kódja,
- zárt alakzatok vonalkázásának kódja,
- zárt területek határvonalának típus kódja,
- fontlisták
- különböző rajzelemek (pl. spline görbék) kódja,
- kiskapuk (escape) kódja.

A metafile szabvány öt fajta vonaltípust ír elő: folytonos vonal, szaggatott, pontozott, pont-vonalkás és pont-pontvonalkás vonalat. Ezen kívül kimondja, hogy az 5-nél nagyobb vonaltípus kódok fenn vannak tartva későbbi kiegészítések (addendum) és nyilvántartásba vétel céljára. Elképzelhető, hogy valamely iparágban tengely vonalak, törésvonalak, stb. jelölésére meghatározott előírások vannak, ezeket nyilvántartásba lehet venni.

A térképészetben és geodéziában egyes pontok jelölésére használnak egyezményes „marker jeleket”. Meghatározott típusú vonalkázással, vagy általánosabban „terület kitöltési móddal” lehet például anyagminőséget – homok, beton, fa, stb. – jelölni. A térképészek más-más határvonal típust használhatnak országok, megyék, járások, stb. határan.

Az általános rajzelem (generalised drawing primitive, GDP) a CGM rajzelem osztályának egyik típusa, de a szabvány nem mondja meg, hogy egy ilyen mit is kell csinálni. Mindaddig, amíg egy GDP-t nyilvántartásba nem vesznek. A gépészetben használatos spline görbét nyilvántartásba véve hozzárendelnek egy GDP kódot, és leírják, hogy hogyan kell a paramétereit a görbe tartópontjainak koordinátáit – megadni. Hasonlóan GDP-ként lehetne nyilvántartásba venni oszlopdiagramokat, tortadiagramokat, stb.

A nyilvántartásba vétel nemzetközi fóruma az ISO, de lehetnek országos, sőt iparági regisztrációs fórumok is.

(4) A CGM kapcsolata más szabványokkal

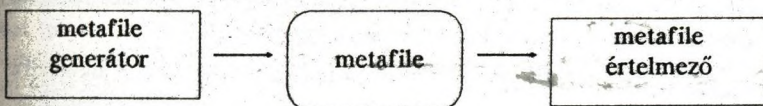
Az ISO grafikai bizottsága más szabványosítási bizottságokkal kapcsolatot tart fenn. Ezért ismeretekes számára azok követelményei és igyekezett ezeket már a jelenlegi szabvány kidolgozásánál figyelembe venni, méginkább a következő bővítéseknél.

Ilyen kapcsolat ismerhető föl az iroda automatizálási szabványokkal (ODA: office document architecture, ODIF: office document interchange format, SGML: standard document markup language). Hasonló kapcsolat létezik az ipari termékleíró szabványokkal is (IGES: initial graphics exchange specification, PDES: product data exchange specification, MAP/TOP: manufacturing automation protocols/technical office protocols). Ezek a rokon szabványok általában részként tartalmazzák a CGM-et. Leírnak egyes megszorításokat – ezek nem okozhatnak gondot egy metafile értelmezőnek – és némely bővítéseket. Az eltérések a CGM és a rokon szabványok további fejlődése során fel fognak oldódni.

4. METAFILOSZOFTVER

A CGM nem szoftver, hanem az információ tárolás formájának előírása. Független a használt számítógépek, perifériák, programozási nyelvek típusától és az éppen szóban forgó alkalmazástól. (Független, de természetesen mindegyikkel együtt használható.) Annyiban hasonlít a számítógépi grafika más szabványaihoz, hogy azokkal közös fogalmakat használ, azokhoz hasonló értelemben. A CGM-nek megfelelő metafile közvetítő két számítástechnikai rendszer között:

- mindent, ami metafile-t állít elő „metafile generátornak” nevezünk,
- mindent, ami metafile-t olvas „metafile olvasónak” vagy „metafile értelmezőnek” nevezünk.



A metafile generátorok és olvasók készíthetők más grafikai szabványoknak (GKS, GKS-3D, PHIGS, CGI) megfelelő szoftverrel, de készíthető bármilyen más úton is; ez a program író tetszésére van bízva. A lényeg a CGM betartása.

Metafile alapszoftvernek nevezhetünk minden olyan programot, programrendszert, eljárást és eljáráscsomagot, amely elősegíti a metafileok használatát, amely tehát metafile-t állít elő vagy olvas. Ilyenek például az alább felsoroltak.

- (1) Szabványos grafikai alapszoftver MO (metafile output) és MI (metafile input) része.
- (2) Metafile-ok formális segédprogramjai: metafile nyomtató program, szerkesztő program, rajzkönyvtáros program, átalakító programok a különböző kódolású metafile-ok között, stb.
- (3) Metafile kirajzoló programok: rajzgépen, vagy vizuális ellenőrzés képernyőn (egészében és részleteiben).
- (4) Metafile input-output eljárások: segédeszközök metafile programok készítéséhez.
- (5) Alkalmazásoktól függő metafile szoftver

5. ELEMZÉS

A számítógépi grafikai szoftver szerepe az, hogy segédeszközöket nyújtson „alkalmazási programok” írásánál ábrák, rajzok adatainak a gépbe való beviteléhez és tárolásához, valamint rajzoknak a számítógéppel való előállításához. Erre a célra eljáráscsomagokat, programokat és programrendszereket készítenek.

Ezen belül a számítógépi grafikai metafile szerepe a rajzok adatainak tárolásában van számítógépi adathordozókon, különösen mágnesszalagon, mágneslemezen, lemezkén (diskette, floppy disc).

A rajz adatainak tárolására kétféle indokunk lehet: vagy el akarjuk tenni a rajzot azért, hogy később változatlanul vagy módosítva újra kirajzolhassuk, vagy a rajz adatait kiszámító számítógépnél nem lévén rajzgépünk a

rajz kiszámított adatait át akarjuk vinni olyan helyre ahol azokból rajz állítható elő. Az utóbbi módon több, egyszerűbb kiépítésű számítógép állíthat elő rajzfile-t, amelyeket egy, központi helyen rendelkezésre álló rajzgép rajzolhat ki.

Ebből adódik a rajzfile-okra vonatkozó első követelmény:

- a rajzfile-ra vonatkozóan az adatait kiszámító programok és az ezekből rajzot készítő programok között a rajzfile formájára, fölépítésére vonatkozóan megállapodásnak kell létrejönnie.

Gyakran előfordul az, hogy a program első alkalommal rosszul számítja ki a rajzadatait; ilyenkor a rajzgép hibás rajzot állít elő, azzal vissza kell menni az adatokat kiszámító számítógéphez, ott kijavítani a programot, újra leuttatni, s.í.t. Az idővesztések elkerülése érdekében a rajzot már az adatok keletkezésének helyén egy képcsöves megjelenítőn gyorsan meg kellene nézni és csak a papiros rajz készülne másutt. Az ilyen előzetes ellenőrzés (plot pre-viewing) támasztja a következő igényt:

- a rajzfile fölépítésére vonatkozó megállapodás rajzgépeken és képcsöves megjelenítőkön egyaránt értelmezhető legyen.

Ezeket a követelményeket már érezhetően csak olyan szoftver tudja teljesíteni, amelynek létrehozása nem elhanyagolható időt és költséget jelent. Emellett a nagymértékű ipari integráció – nagy vállalatok létrehozása, vagy egyszerűen több vállalat közös vállalkozása – megköveteli, hogy a több gyártó által szállított számítástechnikai eszközök és programok együtt használhatók legyenek. Ebből adódik a harmadik, átfogó követelmény:

- a rajzfile-ok fölépítésére vonatkozó megállapodás egyaránt használható kell legyen különféle grafikai perifériákkal (rajzgépek, nyomtatók, képcsöves megjelenítők, mikrofilm rögzítők, stb.), különféle számítógépeken, különféle programozási nyelvekkel, különféle alkalmazásokkal és különböző cégek által szállított alapszoftverrel kapcsolatban.

Ezeket a követelményeket és a rajzfile-ok fölépítésére vonatkozó megállapodások előnyeit fölísmerve már régóta használnak rajzfile megállapodásokat (pl. az AUTOCAD is), de ezen megállapodások többé-kevésbé térnek egymástól. A különböző szoftver gyártók termékei közötti széles körű adatcserét csak egy széles körűre tervezett szabvány alapján lehet megvalósítani. Ezt teszi lehetővé a CGM.

A CGM hosszú távú előnyei eléggé meggyőzőek, mégis, meglévő szoftverjeink használata rövid távon elhomályosíthatja ezeket. Mit hoz a jövő?

A külföldről behozott szoftverek újabb változatai már várhatóan CGM használattal készülnek, a hazai szoftver rendszerek kibővítése és új metafile szoftver írása természetesen a „mi” dolgunk. Ennek érdekében

- célszerű elkészíteni a magyar, országos – vagy iparági CGM szabványt,
- ismertető anyagokat kell készíteni,
- egyéni és intézményes vállalkozással metafile szoftvereket kell készíteni.

Miután egy szabvány előkészítése hosszú időt vesz igénybe, addig is a szoftver fejlesztésben használhatók az ISO angol nyelvű anyagai.

A számítástechnikai iparban is természetesen van egyfajta tehetetlenségi nyomaték, amelynek következtében a korábban elkészített eszközökről nehéz áttérni újabakra: ezt csak jelentős előnyök fölmutatása esetén lehet elérni. Ezt fölismerve az Egyesült Államokban nemrégiben nagyszabású, kísérleti bemutatót rendeztek, amelyben több számítógép gyártó, több periféria gyártó és több szoftver gyártó vett részt. A piac igényessége miatt a metafile használatát „élesben” mutatták be, tehát a cégek irodái, vagy tervezőszoftverjei keretében. Már a bemutatóban való részvétellel is, még inkább annak meggyőző hatása után jelentős cégek kötelezték el magukat a CGM mellett, először csak formális konverziós programokat készítve a CGM és saját rajzfile-jaik között, illetve jövőbeli fejlesztéseiket erre alapozva.

Hasonló, most már nemzetközi „erődemonstrációt” – a CGM-ben rejlő erő demonstrációját – tervezi a Britnsh Computer Society 1989-re.

Leírtuk azt is, hogy milyen szoftverre van szükség ahhoz, hogy metafile-okat használjunk. Végső soron elég kevés és hamar jelentős eredményeket lehet elérni. Mégis nem árt megjegyezni, hogy aki hozzálát, hosszabb távra kötelezze el magát e nagyszerű témával. Az elsajátítandó tudás (know-how) ugyan nem túl nagy, de a feladatok idővel sokasodnak. (Ezt ne fenyegetésnek vegyük, inkább biztatásnak: munkánknak lesz haszna, lesz munkánk is.) Egyre újabb és újabb rajzgépek készülnek, kirajzoló programjainkat

sokfelé megkívánják majd. A CGM is bővül közben, programjainkat is tovább kell majd fejleszteni. Felhalmozott tudását és általános szoftver eszközeit a programozó sokáig használhatja majd.

A CGM hazai elterjedése a szabvány „bevezetésének” türelmes szervező munkáján és az igényes szoftver fejlesztő munkán múlik.

6. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A CGM szabvánnyal kapcsolatos vizsgálataink anyagi fedezetét jórészt az OMFBA MTP programja biztosította. A projekt célja a számítógéppel segített tervezéssel kapcsolatos központi programokban általánosan használható eszközök terjesztése.

A munkánk során elkészített programokat Strausz Tamásné és Tötös Attiláné készítették.

7. IRODALOMI HIVATKOZÁSOK

Computer Graphics Metafile for the Storage and Transfer of Picture Description Information

ISO 8632, Parts 1-4: 1987.

ARNOLD, D., B., BONO, P., R.: CGM and CGI

Springer Verlag, Berlin, 1988, pp. 279

ISBN 3-540-18950-5, ISBN 0-387-18950-5

CRAMBLITT, BOB: Behind the Scenes, Vendor cooperation led to success of NCGA's standards demonstration.

Computer Graphics World, September, 1988, pp. 59-61.

KRAMMER Gergely, Tötös Attiláné: Szabványos grafikai metafile-ok. MINERVA projekt, PPC módszertani útmutató. 1988.

IV-6

Matyi Sándorné
ÉVM

AZ ÉPÍTŐIPARI CAD HELYZETE ÉS KILÁTÁSAI

BEVEZETÉS

Az építési folyamatban a műszaki tervezés biztosítja a beruházási és a kivitelezési tevékenységek között az információáramlás folyamatosságát. A hatékony tervezési tevékenység végeredménye nem a terv, hanem a megvalósításában és üzemeltetésében is anyag- és energiatakarékos, funkcionálisan megfelelő és esztétikus építmény.

A CAD (Computer Aided Design) köztudottan a tervezés segítése számítógéppel. Más iparágakkal összehasonlítva az építési tevékenység sokkal szerteágazóbb, „peremfeltételei” bizonytalanabbak. Az építőipari műszaki tervezésnek egy részről a beruházás gazdaságossága, másrésztől a kivitelező építőipar műszaki megvalósíthatósága között kell megtalálnia helyét.

Az építőipari CAD helyzetét most azért aktuális áttekinteni, mert a VI. és VII. ötéves tervperiódus határán tapasztalható pangás után az elmúlt egy-két évben a fellendülés jelei figyelhetők meg, nem utolsósorban a műszaki tervezéssel foglalkozó vállalatok kooperatív magatartása következtében.

VISSZATEKINTÉS A HARDVER TÜKRÉBEN

Az építőipari tervező szervezetekben a számítógépek magyarországi megjelenése óta foglalkoznak a korszerű módszerek alkalmazásbavételével. A tömeges, rutinszerű számítások gépesítése mellett az igényes, nagy számítógép-kapacitást követelő módszerek (pl. végeelem) használata fémjelzi az ágazatban a számítógéppalkalmazás kezdetét.

Az építőiparban az 1975-től 1985-ig terjedő időszakban 27-ről 1000 fölé emelkedett a számítógépek mennyisége. Ez a hazai számítógépállománynak 5-5,3 %-át jelentette. A tervező vállalatoknál a számítástechnika alkalmazása a vállalati számítóközpontokban üzemeltetett, batch feloldozásra alkalmas számítógépek használatával indult.

Ágazati szolgáltatón számítógépként üzemeltették a SZÁMGÉP (illetve a későbbiekben az ÉSZI SZINORG) Siemens gépét. A Siemens BS 2000 terminálhálózatát a 70-es évek végén alig tíz tervezővállalat használta. Az üzemeltetés gyermekbetegségei és a számítógép korszerűtlensége folytán a vállalatok előbb-utóbb felhagytak az ágazati szolgáltatószámítógéphasználatával. A VI. ötéves tervidőszakban előirányzott ágazati nagyszámítógép beruházása sajnos mind a mai napig elmaradt. A vállalatok más-más utat választva igyekeztek megoldani számítástechnikai gondjaikat. A BS 2000-t használó tervezők számára a terminálos üzem egy lépés volt a számítástechnika emberközelivé válása felé.

A regionális tervezővállalatok (Győriterv, Pécsiterv, Délterv, Keletterv és Északterv a budapesti Évitervvel karöltve) TPA bázison indultak el. TPA 8, majd TPA 11 440-es gépen fejlesztették és üzemeltetik programrendsze-reiket. Meg kell említeni a regionális tervezővállalatok többévig tartó min-taszterű együttműködését, és az ember-gép kapcsolat javítására irányuló kezdeményezéseiket.

A mikrogepek elterjedése az építőiparban is ugrásszerűen megnövelte a számítástechnikai berendezések számát. 1986-ban közel 1700, a követ-kező évben több mint 2,5 ezer számítógép üzemelt az építőiparban. Ugyan-akkor a mikrogepeknek nem minősülő kategóriák (mini-, kis-, nagygepek) száma 1987-ben nem érte el a 100-at.

(Az építőiparban üzemeltetett számítógépeknek a népgazdaság összes elektronikus berendezéséhez viszonyított arányszáma is idekíváncsnak, mégsem közlöm, mert a rendelkezésre álló statisztika nem különíti el a termelésben és az oktatásban használt berendezéseket. A statisztika sze-rint az egészségügyi, szociális és kulturális népgazdasági ágban 1986-ról 1987-re 16 ezerről majdnem a duplájára nőtt a számítógépállomány. Ez az aránytorzító jelenség feltehetőleg az iskolaszámítógép-programnak tulajdonítható.)

A SZOFTVERFEJLESZTÉS ALAKULÁSA

A tervezővállalatok kezdetben elszigetelten, a hardveradottságok függvé-nyében fejlesztették programjaikat.

A SIEMENS BS 2000 rendszert használó vállalatok részint a géphez tarto-zó subroutine-csomagot (Methodenbank) használhatták, részint közös

pénzalapot teremve és ágazati forrásokat is bevonva szoftverbázist hoztak létre, és azt alkalmazták.

A rendszerelvű építéshez kapcsolódó számítógépes fejlesztések területén is jelentős eredmények könyvelhetők el, de ez nem utolól sorban a grafikus eszközökhöz való hozzáférésnek köszönhető.

Kiemelést érdemel az Északterv fejlesztése, a RASZTER PLUSZ. A grafikus eszközbázis kialakításában ágazati, a szoftver fejlesztésben OMFBBorások kerültek felhasználásra a saját vállalati ráfordítások mellett. A rendszer iparszerű alkalmazásáról talán a közeljövőben még hallunk.

Az építőipari műszaki tervezés számítógépesítésének fejlesztésére a VI. ötéves tervben az ágazat központi kutatás-fejlesztési alapjából 27 MFt-ot költött. Az említett összeg oroszlánr része a rendszerelvű építést támogató szoftverek kifejlesztését segítette. A támogatásnak közvetett hatása volt a műszaki tervezés számítógépesítésével foglalkozók tágabb környezetére is a számítástechnikai kultúra elterjesztésében.

A JELENLEGI HELYZET

A mikrogepek, vagyis az IBM-kompatibilis személyi számítógépek terjedése nyomán a tervező vállalatoknak a számítástechnikai tevékenységhez való viszonyulása változóban van. Azt is statisztikai adatok mutatják, hogy a gépek számának emelkedéséhez viszonyítottan csekélyebb mértékben nőtt a számítástechnikus beosztásúak száma. A személyi számítógépeket többnyire nem profi számítástechnikusok kezelik. A személyi számítógép jó esetben a tervezői asztalnál van, segítheti a vezetők munkáját is (erre is van példa, nemcsak a státusszimbólumként díszelgő készülékekre), sok gép azonban az ügyvitel megkönnyítésére, illetve szövegszerkesztőként funkcionál.

A mikrogepek önmagukban hosszú távon nem alkalmasak a műszaki tervezés igényes számítógépes támogatására. Az UVATERV (Út-, Vasúttervező Vállalat) TPA 11 580-as típusú számítógépberuházása megteremtette a tervező vállalatok számára a lehetőséget, hogy személyi számítógépeiket intelligens terminálként az UVATERV host-gépéhez kapcsolhassák.

A jelenlegi hardver-bázison a CAD fejlődésének szűk keresztmetszete a szoftver, valamint az alkalmazói környezet kialakítása.

FEJLESZTÉSI IRÁNYOK

A VII. ötéves terv elején keményedtek az ágazati források vállalathoz való kihelyezésének feltételei. Az ágazati vezetés a szoftverellátottsági szint általános emelésére igyekezett áldozni. Ugyanakkor a súlypont is áthelyeződött a szoftverfejlesztésről az alkalmazás-fejlesztésre. A tervezővállalatok mindinkább felismerik, hogy a versenyt a tervezési tevékenység keretein belül kell tartaniuk, és a szoftver sávjában összefogásra van szükség. Így vált nagyobb jelentőségűvé az ÉMFK (Építőipari Mikroszámítógép Felhasználók Köre). Az ÉMFK szakmai fórum, amelynek tagjai főként, de nem kizárólagosan tervező vállalatok számítástechnikai szakemberei. Az ÉMFK összejövetelén lezajlott viták nyomán rajzolódtak ki azok a közös fejlesztési irányok, amelyek eredményei több vállalatnál alkalmazhatók majd. A vállalatok AutoCAD-bázison alapuló fejlesztéseket határoztak el. Döntésükben motivációt jelentett a HÁÉV (Hajdú Megyei Állami Építőipari Vállalat) AutoCAD-re alapozó gyártmánytervező CAD rendszere.

Az építőipari CAD helyzetéről szóló beszámoló hiányos volna 22 vállalat közös fejlesztési projektje, a MINERVA (Mélyépítési és ipari építéstervezési nagyhatékonyságú elektronikus rendszerek vállalati alkalmazása) említése nélkül. A MINERVA projekt célja a tervezési technológia korszerűsítése az elektronika alkalmazásával, és ennek érdekében a vállalatok közötti hardver-, szoftver- és orgver-koordináció. A projekt 1988 elején indult, és három évig tart. A vállalatok, valamint az OMFB, az IpM és az ÉVM koncentrált anyagi erőforrásai az UVATERV kezelésében vannak. Az egyes fejlesztési feladatokra a projekt megvalósításának terve szerint pályázat útján lehet jelentkezni.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az előző ötéves tervek során az építéstervezés számítógépes támogatására fordított anyagi eszközök jelentősen emelték a számítástechnikai kultúra színvonalát, ám a számítástechnikai módszerek nem épültek be szervesen a vállalatok tevékenységébe. A számítástechnika az építőipari tervezésben nem termelési tényező, a tervező szervezetek vezetői nem építenek még ma sem a számítástechnikára.

Az építőiparban a számítástechnikának, mint számítógép tudománynak, alkalmazói szerepe van, így a fejlesztéseknek is alkalmazó-orientáltaknak

kell lenniük. Másrésztől viszont a számítástechnika, mint műszaki tudomány, csak ágazati saját kutatásokra alapozhat. A számítógéppel segített építéstervezés a két terület között helyezkedik el. Módszertanilag építhet a már meglévő eredményekre, a gépesítendő tervezési folyamat tekintetében azonban nem. A gépesíthető tervezési folyamatot a rendszerelvű építésben könnyebb volt definiálni. Az egyedi tervezésben meg kell találni azokat az automatizálható részfolyamatokat, melyekből az egész tervezés felépül, és a számítógép alkalmazásával az egész tervezési technológia válik korszerűbbé.

A számítógéppel segített építéstervezés fejlesztésének legfontosabb feladata az építmények kivitelezésére és szerkezetek gyártására alkalmas integrált, interaktív információs rendszer kialakítása. Előrelépést jelentene a vállalkozói, a műszaki tervezési és a termeléselőkészítési rendszerek összekapcsolása egy összefüggő informatikai láncban. Ennek következtében a tervezés grafikus és alfanumerikus eredményei az előkészítésben, a szerkezetgyártásban és a kivitelezésben egyaránt közvetlenül felhasználhatók lehetnének. Az építőipari tervezővállalatoknak olyan szervezeti változáson kell átesniük, hogy alkalmasak legyenek a korszerű informatikai módszerek befogadására.

IV-7

Görög Jenő – Kecskés Zsuzsa
MTA SZTAKI

PHIGS HASZNÁLATA INTERAKTÍV GRAFIKUS ALKALMAZÁSOKBAN

BEMUTATKOZÁS

Egy jó alkalmazói program elkészítéséhez több minden szükséges: hozzáértés, lelkesedés és természetesen hasznavehető eszközök is. Az utóbbihoz nemcsak a papír és a ceruza, hanem a feladathoz teljesítményükben, kiépítettségükben megfelelő számítástechnikai berendezések és az ezeken futó, a fejlesztést segítő programok is hozzátartoznak.

Mikor jó egy ilyen rendszer? Akkor, ha használatukkal gyorsan, egyszerűen, figyelmünket a ténylegesen megoldandó problémára összpontosítva alkalmazhatunk, s az sem baj, ha gép- és nyelvfüggetlen környezetet biztosít. Ezeket az igényeket elégíti ki a grafikát (is) igénylő alkalmazói programok létrehozását segítő fejlesztőeszköz, a

PHIGS

(Programmer's Hierarchical Interactive Graphics System), amely a grafikai adatok definiálását, módosítását és megjelenítését végző grafikai rendszer szabványának tervezete.

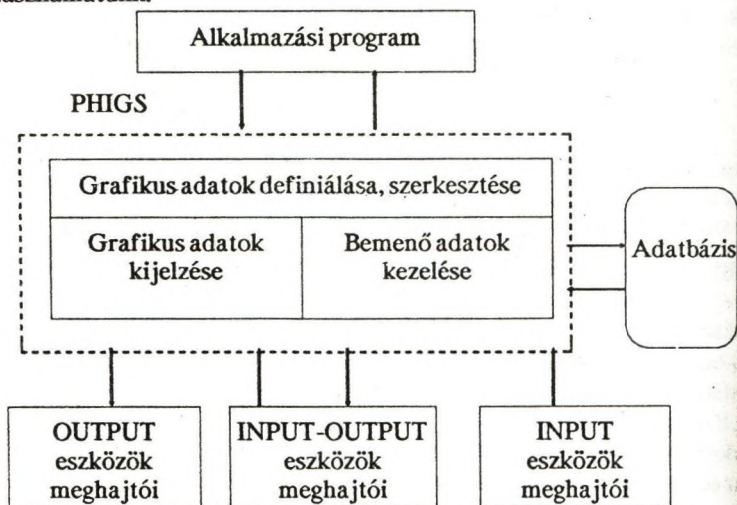
A PHIGS saját belső adatbázist kezel, melyet CSS-nek (Central Structure Store) nevezünk. Az alkalmazói program írója elemi grafikai adatokat – struktúraelemeket – gyűjt sorba, s ezek alkotnak egy struktúrát, amely a CSS-ben tárolódik, és egy egységként kezelhető. A struktúrák egymásra is hivatkozhatnak, tetszőleges rendező elv szerint építhető fel kapcsolatgráfjuk. Ezért a feladathoz illeszkedő tiszta, logikus, jól karbantartható adatstruktúra alakítható ki. A struktúrák tartalma változtatható, s ez az igazán új az eddigi grafikai rendszerekhez képest.

A PHIGS grafikus ki- és bemeneti műveleteket is értelmez, lehetővé téve a párbeszédet (interakciót) a felhasználó és az alkalmazói program között.

ezáltal akár futásidőben is megváltoztatható a belső adatbázis, azaz végső soron a struktúrák tartalma.

A PHIGS megjelenítő eljárásai, belső adatábrázolása 3D-s adatkezelést valósítanak meg, de 2D-s adatok kezelésére is fel vannak készülve. A grafikai adatcsere munkahelynek (workstation) nevezett absztrakt egységeken történik, amelyek vagy csak kimeneti, vagy csak bemeneti, vagy mindkét irányú adatkezelésre képesek, s melyek a fenti kategóriák szerint különböző, de a tényleges fizikai eszköztől független logikai felületen keresztül érhetők el. Az eszközöket meghajtó programmodulok parancsszintje előre nem meghatározott, az adott berendezéshez szabott, ezért egy „buta” monitor és egy különálló, intelligens grafikus munkahely egyaránt betöltheti a megjelenítő szerepét. Szűken értelmezve, a PHIGS nem foglalja magában az eszközmeghajtókat, ennek megvalósítása implementáció-függő, tehát a szabványtervezet gépfüggetlenséget biztosít. [1. ábra].

A PHIGS – megjelenési formáját tekintve – egy funkcióhalmaz definíciója, melyet különböző nyelvi felületeken keresztül eltérő környezetekből is használhatunk.



1. ábra
A PHIGS felépítése

STRUKTÚRAELEMÉK

A struktúraelemek a grafikus adatok legkisebb egységei. Tíz csoportba sorolhatók:

- I. Kimeneti primitívek
vonal, jel, szöveg, területkitöltés, területkitöltések halmaza, színmátrix, GDP-k.
- II. Primitívek attributumai
pl. szín, vonalvastagság, karaktertípus.
- III. Modell transzformációk
egy tárgy megadását saját független koordináta-rendszerében végezhetjük. Megjelenítéskor a tárgy orientációját változtathatjuk meg a modell transzformációval.
- IV. Nézőpont választás
egy tárgy megjelenítésekor egy előre definiált táblázatból kiválasztja a kívánt nézőpontot.
- V. Névhalmozok
jelzések a struktúraelemek között, melyek az adatbázis mélyebb ismerete nélkül dinamikusan vezérlik a láthatóságot, észlelhetőséget stb.
- VI. Pick azonosítók
logikai értékek, melyeket a felhasználó vissza kíván kapni egy adott input esemény után, pl. menüelem kiválasztásakor.
- VII. Címkék
a struktúrák módosításakor, szerkesztésekor a tájékozódást segítik.
- VIII. Struktúra hívások
egy másik struktúraelem-sorozat végrehajtásának jelzése. A struktúra hierarchia kialakításának eszköze.
- IX. Alkalmazói adatok
nem szabványos, nem végrehajtható, az alkalmazástól függő adatok tárolására szolgáló elem.

X. Escape eljárások

nem szabványos, általában implementáció-függő, és a fizikai berendezés különleges tulajdonságait kihasználó eljárások.

STRUKTÚRÁK

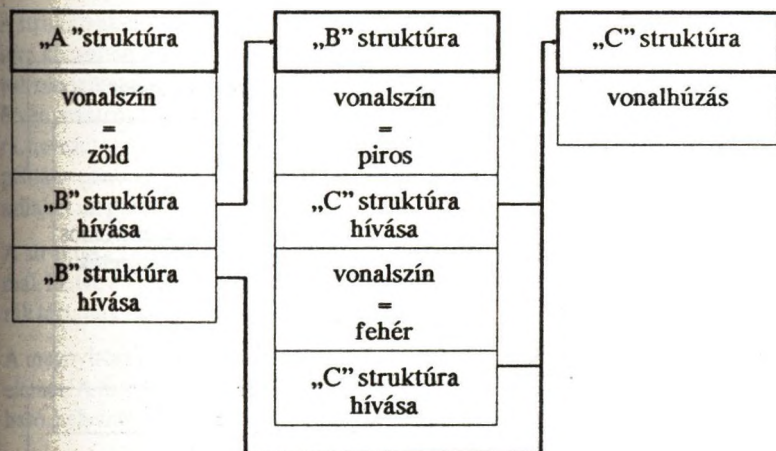
A struktúra a struktúraelemek sorozatából álló azonosítóval jelzett adatsorozat, amely a CSS-ben tárolódik. A struktúrák lehetnek különállóak vagy a struktúraháló részei. A háló, amely huroknélküli, irányított, általában egy „gyökérponttal” rendelkező gráf, a struktúrahivatkozásokkal alakítható ki.

A hivatkozó struktúrát ősnak, a hívottat leszármazottnak nevezzük. Bejárásnak nevezzük azt a folyamatot, amikor egy struktúra elemei egyenként értelmeződnek, végrehajtódnak. Ha ezek között egy leszármazott struktúrára való hivatkozás van, ennek elérésekor az ősz végrehajtása felfüggesztődik, majd a leszármazott struktúra feldolgozása után visszatér a vezérlés az ősz struktúra hátralevő elemeihez. A leszármazott struktúra is hivatkozhat további struktúrákra, melyeknek ezáltal az őszé válik. Ily módon tetszőleges mélységű hivatkozáslánc formálható, amely bejárásakor rekurzív módon értékelődik ki. Bejárásakor a leszármazott örökli az ősz végrehajtásakor érvényben volt állapotleírókat (pl. a primitív attribútumokat), azokat megváltoztathatja, de visszatéréskor az eredeti állapot helyreállítódik. [2. ábra]

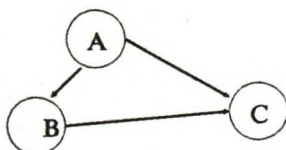
A struktúraháló bejárásának egyik oka a gyökérstruktúra valamely munkahelyhez való hozzárendelése (post), pl. megjelenítése lehet. A bejárás futásidőben történik, tehát az állapotleírók örökítése is ekkor esik meg, ami lehetőséget ad a struktúrahálónak futásidőben, az alkalmazói program által történő dinamikus interaktív változtatására.

Bejárásakor szűrők (filterek) definiálhatók, melyek a névhalmazok alapján egy struktúraszakasz láthatóságát, észlelhetőségét, kiemelt mivoltát szabályozzák. Mód van például egy többször hívott struktúra hívásonként némileg eltérő megjelenésének kialakítására. [3. ábra].

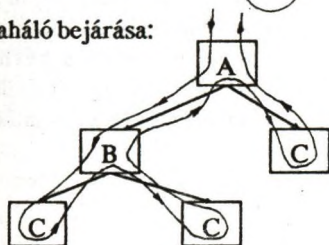
A struktúrák definíciója



A struktúrák hierarchiája:



A struktúraháló bejárása:



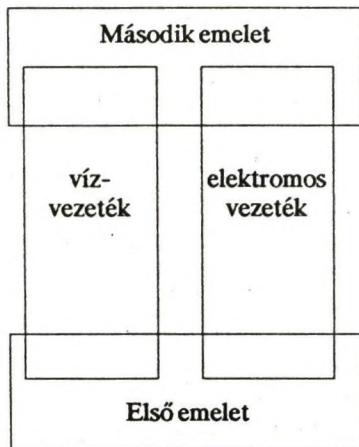
A bejárás eredménye: piros, fehér, zöld színű vonal rajzolása.

2. ábra

Struktúra

névhalmoz: = első emelet, vízvezeték
első emelet vízvezetékének megrajzolása
névhalmoz: = elsőemelet, elektromosvezeték
első emelet elektromos vezetékének megrajzolása
névhalmoz: = második emelet, vízvezeték
második emelet vízvezetékének megrajzolása
névhalmoz: = első emelet, elektromosvezeték
második emelet elektromos vezetékének kirajzolása

Névhalmozok:



A struktúra egy kétszintes épület víz- és elektromos hálózatának tervrajzát tartalmazza. Megjelenítéskor a láthatósági szűrő értékétől függően a névhalmozok alapján a négyrajzrészlet közül a kiválasztott(ak) látható(k).

3. ábra

Alkalmazási példa a szűrők használatára

STRUKTÚRÁK MÓDOSÍTÁSA

A struktúrák élettartamát a felhasználói program határozza meg. Új struktúra közvetlen módon akkor keletkezik, ha egy meghatározott azonosítóval rendelkező struktúrát editálni akarunk, de ilyen azonosítóval nincs érvényes struktúra a CSS-ben. Közvetett módon is létrejöhet egy struktúra, nevezetesen, ha egy nemlétező struktúrára hivatkozunk, akkor egy üres példány generálódik. Struktúra csak közvetlen törlő eljárás hatása révén szűnhet meg létezni.

A struktúra tartalma futásidőben szerkeszthető. Egyes elemek sorszámmal, illetve a címkével kijelölt blokkok törölhetők, beszúrhatók, struktúrák tartalma bemásolható stb.

A megnyitott struktúrán belül egy mutató jelzi a pillanatnyilag érvényes elemet. A mutató abszolút vagy relatív módon mozgatható, címkére állítható, helyzete az elvégzett művelettől függően állítódik.

A struktúraháló szerkezetének változtatását, azaz a hivatkozások átírását a PHIGS úgyszintén megenged, s gondoskodik az adatbázis kellő frissítéséről.

A struktúrák átnevezése, a rájuk mutató hivatkozások, azaz hálóbeli helyzetük felcserélése egyetlen utasítás kiadásával elvégezhető. A CSS állományának változtatása a struktúraháló megjelenített állapotában is kezdeményezhető. Az ún. késleltetési mód az adatbázis módosulásának tükröződését szabályozza a munkahelyeken. A szerkesztés hatása akár lépésenként is kirajzolható.

Az ismertett dinamikus képmódosítás mellett az interakció és a futásidőben történő attributum állítás teszi a PHIGS-et sokoldalúan használható eszközzé. Az utóbbi kettőnek modellje hasonló az eddigi számítógépi grafikai rendszerekben (pl. GKS) megvalósítottakhoz.

KOORDINÁTATRANSZFORMÁCIÓK

Az alkalmazói programban definiált koordináták transzformációk sorozatán mennek keresztül, amíg a megjelenítőre jutnak. Valamennyi művelet 3D-s adatkezelést végez, 4x4-es mátrixokkal írva le az átalakításokat.

A felhasználó minden tárgyat egy független koordinátarendszerben, ún. modellkoordinátákkal adhat meg, és a struktúraelemnek minősülő mo-

delltranszformációval helyezi el azt egy másik, tetszőleges koordináta-rendszerben, amely akár egy újabb modellkoordináta-rendszer is lehet. Mivel a modellkoordináta-rendszerek egymásba skatulyázhatók, bejáráskor a transzformációs mátrixok hatása összegződik, ennek eredménye az összetett modelltranszformáció, amely az ún. világkoordinátákra képezle. A lát-hatósági transzformáció a világkoordináta rendszerből egy nézőpont felhasználásával a lát-hatósági koordináta-rendszerbe helyezi át a pontokat, ahol a vágás, a párhuzamos, vagy perspektív vetítés elvégezhető. Utolsó lépésként az így kapott normált projektív koordináta-rendszer egy munka-helyfüggő transzformációval alakul ki jelezhető eszközkordinátákká.

A megjelenítési folyamat a PHIGS része, az alkalmazói program a modell-koordináta rendszertől a normált projektív koordináta-rendszerbe való le-képezésig vezérelheti azt.

AZ IXPHIGS

IXPHIGS az MTA SZTAKI-ban készülő PHIGS implementáció márkane-ve. Az IX utal a UNIX-like környezet feltételezésére, de ismereteink sze-rint ez az első olyan megvalósítása a PHIGS-nek, amely IBM PC kompatibilis számítógépeken is igénybe vehető.

A C programnyelven írt IXPHIGS további két újdonságot rejt magában. Egyrészt a hordozhatóság és a gyorsabb fejlesztés érdekében nem tartal-maz gépspecifikus részeket, hanem a munkahelyeket egy grafikai logikai input-output jellegű felületen keresztül kezeli, amely CGI alapszoftver szűkített eljárás-készletének tekinthető.

Másrészt a belső adattárolás a tárgyak szerinti programozás elveit követi. Az adatbázis tárgymemóriaként működik, amely különböző méretű adatstruktúrák dinamikus használatát engedi meg, s nyújtja az automati-kus hulladékgyűjtés kényelmét is. Mivel a tárgymemóriában nemcsak a grafikus adatokat, hanem az IXPHIGS belső adatkészletének egy részét is tároljuk, továbbá memóriaallokáció is lehetséges további RAM foglalás nélkül, sikerült az IXPHIGS helyigényét jelentősen csökkenteni.

ső, kimondottan a Föld felszínének és erőforrásainak megfigyelésre szolgáló műholdat 1972. július 23-án lőtték fel ERTS-1 néven (Earth Resources Technology Satellite) és ezt nevezték el később Landsat-1-nek. Ezt követte 1975 januárjában a Landsat-2, majd később a 3 és 4, jelenleg a Landsat-5 kering a Föld körül. Jelenleg az Egyesült Államokat kivéve Franciaországnak (SPOT), Japánnak, Indiának és a Szovjetunióknak van saját távérzékelő műholdja.

E távérzékelő műholdak, rendeltetésüknek megfelelően, végigpásztázzák a Föld teljes felszínét. Ezt úgy érik el, hogy Nap-szinkron pályán keringenek, pályájuk síkjá pedig közel merőleges az Egyenlítő síkjára. Mivel a műhold pályája a Naphoz viszonyítva állandó helyzetű, a földfelszín minden részét azonos helyi időben (közel azonos megvilágítási viszonyok között) tapogatja le.

A francia távérzékelő műholdon, a SPOT-on elhelyezett érzékelők például pankromatikus vagy multispektrális üzemmódban dolgoznak. Multispektrális üzemmódban 20 m-es felbontással az alábbi 3 sávban készülnek felvételek

- 500 - 590 nm (zöld)
- 610 - 680 nm (vörös)
- 790 - 890 nm (közeli infra)

Pankromatikus üzemmódban egysávos felvételek készülnek az 510-730 nm-es tartományban, ebben az esetben a felbontás 10 m.

Közvetlen adattovábbítás 8 GHz-es frekvencián 50 Mbit/sec sebességgel történik. A műhold fedélzetén két, egyenként 23 perc kapacitású rögzítőberendezés is van, melyekre akkor van szükség, ha a műhold olyan helyen halad, ahol nincs földi vevőállomás.

De a legújabb Landsat kommunikációs hálózatába már bekapcsolták a geostacionárius pályán keringő távközlési műholdat is. Így az egyenes adás a pálya szinte minden szakaszán megvalósítható.

A műhold a távérzékelte adatokat digitalizált formában továbbítja a földi vevőállomásra, ahol azt sokcsatornás, nagysebességű, nagy sűrűségű mágnesszalagra rögzítik.

A vett és rögzített kép előfeldolgozási procedúrán megy keresztül, mely általában az érzékelő detektorok hibáinak kiegyenlítését, a radiometriai korrekciókat és a geometriai korrekciókat foglalja magába, valamint az adott térképi vetülethez való illesztést. Az előfeldolgozott képeket vásárolják meg a felhasználók.

Egy SPOT kép pl. 60x60 km-es földi területet fed le. A képek megvásárolhatók film vagy papírkép formájában vagy számítógép kompatibilis mágnesszalagon rögzítve (6250 vagy 1600 bpi írássűrűséggel).

Biztosítanak a felhasználók részére ún. gyorsképet (Quick-look), melynek célja a megrendelés előtti megtekintés annak eldöntésére, hogy a felvétel alkalmas-e a tervezett célú felhasználásra.

Az előfeldolgozott, rendszerezett, katalogizált kép kerül aztán a felhasználókhoz, és ott történik a tematikus feldolgozás. A következőkben egy erre a célra alkalmas interaktív feldolgozó rendszert ismertetünk.

A rendszer felépítése az 1. ábrán látható. A miniszámítógép központi egységéhez címléképző áramkörön (MAP) keresztül két sínrendszer kapcsolódik:

- periféria sínrendszer (UNIBUS), melyhez a hagyományos számítás-technikai perifériák csatlakoztathatók,
- memória sínrendszer, melyhez az operatív tárak és a képmemória rendszer kapcsolódik.

A miniszámítógép opcionálisan kiegészíthető lebegőpontos aritmetika processzorral. Sajátossága a rendszernek, hogy mind a központi egység mind a lebegőpontos aritmetikai processzor, mind pedig a képmemória vezérlő egység mikroprogramozható. Ez lehetővé teszi, hogy egyes speciális képfeldolgozási utasításokat mikroprogram formájában írjunk meg, ezáltal a végrehajtási idő jelentősen lecsökkenthető.

A képmemória egység teljes kiépítésben maximum 16 darab dupla képsíkot tartalmaz. Egy képsík 512x512 pixel (egy pixel 8 bit) kapacitású. A dupla képsík azt jelenti, hogy két memória síknak van egy 8 bites parallel be/ki-menete.

A vezérlő miniszámítógép a képmemóriát a címléképző áramkörön (MAP) keresztül úgy tekinti és kezeli, mint saját operatív memóriáját.

A DTM 200 adatbázisra ez a megoldás azt eredményezte, hogy $10 * 10$ terepelem kerül egy tárolóelembe, szektorba. Ennek terepi kiterjedése $2\text{km} * 2\text{km}$. Az adatokat a nagygépes 3 byte helyett 4 byte hosszúságban tárolva „üresen marad” az 512 byte-ból 112; erre a területre a $2\text{km} * 2\text{km}$ -es terepszakaszra vonatkozó új adatokat fogunk elhelyezni (népsűrűség, talaj vezetőképessége, távközlési létesítmények előfordulása stb), ami növeli az adatbázis használhatóságát. Ezt a szintet követi egy nagyobb négyzet, amelyben $12 * 12$ kis négyzet adatai helyezkednek el, így $24\text{km} * 24\text{km}$ terület adatait foglalja magába. Ebből a „nagy” négyzetből $15 * 21$ darab tölti ki a Magyarországot lefedő téglalap területét; nyilván ennek a 315 lehetséges négyzetnek közel a fele üres, hiszen az ország területe csak ennyire tölti ki a befoglaló-téglalapot. Természetesen az üres tárolóelemeket nem kell fizikailag létrehozni, csak az egyes területek létét, nemlétét kell a programoknak nyilvántartani. A DTM 1000 és DTM 3000 adatbázisok elhelyezési terve még nem került kidolgozásra, illetve elfogadásra.

A személyi számítógépek bevonása a témába logikusan következett a szakterület gyors fejlődéséből, hiszen a mai PPC-k tárolókapacitása vetekszik a pár évvel ezelőtti „nagy” gépekkel akár az operatív memória méretét, akár a mágneslemezes háttértárakat tekintjük.

A személyi számítógépes rendszer elsődleges alkalmazási területe a döntéshozókészítő tevékenység támogatása, nem pedig a kész tervek dokumentálása. Ennek megfelelően az első áttelepítésre kerülő rendszerünk a DTM 1000 adatbázis és az ehhez kapcsolódó programok. A programok „áttelepítése” gyakorlatilag újrakidolgozást jelent, hiszen egyébként a személyi számítógépek nyújtotta előnyöket nem lehet kihasználni. A batch üzemmódban kedvező „mindent megnéző” program helyett a PPC-n az „egy kérdésre figyelő” programok alkalmazása eredményes, hiszen az interaktivitás a gyors „kérdézz-felelek” üzemmód esetén a leghatékonyabb.

A személyi gépes vizsgálatok után kerül sor a kiválasztott megoldások „nagygépes”, dokumentáló jellegű feldolgozására. Az engedélykérelmek, beruházási dokumentációk részét képező tervezési lépések végzése továbbra is TPA 11/440 - vagy egyéb „nagy” gép - használatával célszerű.

Az eddig elért eredményeket az előadáson bemutatandó ábrák szemléltetik, amelyeket technikai okokból ehhez az írásbeli beszámolóhoz mellékelni nem tudunk.

IV-9

Petőcz István
Híradástechnika Szövetkezet

INTERAKTÍV KÉPFELDOLGOZÓ RENDSZER TÁVÉRZÉKELT JELEK FELDOLGOZÁSÁRA

Az alig több mint harmincéves múltra visszatekintő űrkutatási eredményeinek számtalan közvetett és közvetlen nemzetgazdasági hasznosítása alakult ki napjainkig. Közvetlen hasznosítás elsősorban két területen jelentkezett, ez pedig az űrtávközlés és a távérzékelés. Az előadásban az utóbiról szeretnék egy vázlatos áttekintést nyújtani, ezen belül is elsősorban a Föld távérzékeléséről, illetve a távérzékelte jelek feldolgozásáról.

Azt az információgyűjtési módot nevezzük távérzékelésnek, amely a vizsgált tárgyról, területről úgy gyűjt adatokat, hogy azokkal nem érintkezik, nem lép velük fizikai kapcsolatba, csupán távolról érzékeli az általuk kisu-gárgzott, vagy róluk visszavert elektromágneses sugárzásokat.

Távérzékelés alatt ma szinte kizárólag a Föld megfigyelését értik. Nem véletlen, hogy az űrkutatás szinte végtelennek tűnő lehetőségei közül éppen ezen a területen valósult meg először a gyakorlati életben való hasznosítás lehetősége. Az elmúlt évtizedek voltak azok, amikor az ember rádöbbsent, hogy a Föld egy véges bolygó, korlátozott, tehát nem végtelen, és nem kimeríthetetlen erőforrásokkal. Az emberiség száma nő, ezért a Föld megújuló (pl. növényzet) és nem megújuló (pl. ásványi kincsek) erőforrásaival való gazdálkodás egyre fontosabbá válik, úgy is mondhatnánk, hogy az emberiségnek létérdeke ezek megóvása, ésszerű felhasználása, ill. a még fel nem tárt erőforrások felkutatása. A távérzékelés egy olyan hatékony eszközt juttatott az emberiség kezébe, melynek révén térbeli, spektrális és időbeli felbontású információkat nyerhet és ami nagyon fontos, az információgyűjtést (közel azonos feltételek mellett) időszakonként, vagy rendszeresen megismételheti. A távérzékelte kép tulajdonképpen a földfelszín egy darabjának multidiszciplináris adathordozója.

Az első űrfotót a Földről az Explorer 6 közvetítette 1959 augusztusában. Ezt követően minden fellött műhold készített felvételeket a Földről. Az el-

1. táblázat

Megnevezés	DTM 200	DTM 1000	DTM 3000
kiterjedés	Magyarország területe	Magyarország területe	Magyarország kb. 600 km sugarú környezete
területelem (méter)	200*200	1000*1000	3000*3000
H pontossága(méter)	0,5	0,5	1,6
D lépésköze (méter)	5	25	305
F kód tartalma	A térkép által nyújtott síkra jzi információk.		

A postai digitális terepmodell rendszer három adatbázisból, egy segédállományból és az adatok felhasználását biztosító programokból áll. Mindhárom adatbázis a terepelemre jellemző – tengerszint feletti – magasságot (H), a terepelemen belüli tala jszint ingadozást (D) és a terepelemre vonatkozó síkra jzi információkat jellemző F-kódot tartalmazza; a tárolt adatok összefoglalását az 1. táblázatban láthatjuk. A terepelemre jellemző magasság a két primer adatbázisnál – a DTM 200-nál és a DTM 3000-nél – a terepelemen belül előforduló legnagyobb magasság, ezzel szemben a DTM 200 adataiból számítógép-programmal előállított, levezetett DTM 1000 adatbázisnál a 25 (maximális) magasságérték számtani középértéke.

A tala jszint-ingadozás kódja mindhárom esetben a terepelemen belüli legnagyobb magasságkülönbség a táblázat szerinti lépésközzel kifejezve. Amennyiben a tala jszint ingadozása nagyobb, mint ami a lépésköz nyolcszorosával kifejezhető, akkor $D=9$ értéket találunk az adatbázisban; ez a (jelenleg) tárolt legnagyobb kódérték. Továbbfejlesztési elképzelésként már felvetődött, hogy négy bit helyfoglalással – decimális helyett hexadecimális ábrázolást alkalmazva – $D=15$ lehetne a legnagyobb kód, így a lépésköz 14-szereséig terjedhetne az ábrázolt érték. Megvalósításának nincs elvi akadálya, de a nagy színtingadozású („szabdalt”) terepelemekre újra meg kell határozni – manuális munkával – a módosított kódot.

A fedettségi (F) kód megállapítási eljárása szerint akkor, ha egy terepelemre többféle kódérték is jellemző, a legnagyobb számértékű kódot kell elfogadni. Így például az erdőben folyó patak esetén az $F=2$ és $F=5$ közül az ötös

érték tárolandó, így – térképszerűen ábrázolva – a patak „megszakad”, ha erdőbe ér (lásd a 2. táblázatot).

2. táblázat

F fedettségi kód	Az általa jellemzett fedettség
1	mező, rét, szántóföld
2	vízfolyás, víztükör, mocsár
3	bokros, bozotos terület
4	alacsony fák (pl. gyümölcsös)
5	magas fák, erdőség
6	épített út
7	falusi jellegű beépítettség
8	kisvárosi jellegű beépítettség
9	nagyvárosi jellegű beépítettség

Az adatbázisok tárolási rendszerét úgy alakítottuk ki, hogy tetszőleges irányú rádióösszeköttetés tervezésénél átlagosan minimális idő alatt lehessen a terepadatokat visszanyerni. Ez az R30 típusú gép 7,25 Mbytes kapacitású mágneslemeznél a 3625 byte sávonkénti tárolóhely maximális kihasználásával volt elérhető. A DTM 200 esetén 3600 byte hosszú rekordokban voltak az adatok és 10 sáv (egy cylinder) adatai alkottak egy 37km * 13km méretű, összefüggő területet. A DTM 1000 adatbázis esetén a rekordhossz 2880 bytes, ami a terepen 37km * 25km területnek felel meg; a DTM 3000 esetén 3456 bytes rekordok 150km * 135km területet fednek le.

Az ESZR gépcsaládon belüli típusváltásnál ez a tárolási struktúra nem változott, csak a rekord – sáv megfeleltetés vált túlhaladottá. A címzési mód, az adatállomány elejétől számított relatív rekordsorszám változatlan maradt.

A TPA 11/440 típusú géppel kapcsolatos fejlesztőmunka lényeges változást tett szükségessé az adatstruktúrában. Mint ismeretes: a TPA gépcsaládnál a (mágneslemezes) tárolás 512 bytes egységekben történik. Ennek és az ezt magába foglaló, magasabb hierarchia-szintű tárolási egységnek kell a tetszőleges irányú vonalak közel azonos elérési ideje érdekében a négyzet alakot közelítő terepi formával rendelkeznie.

IV-8

dr. Koós Árpád
Posta Kísérleti Intézet

A DIGITÁLIS TEREPMODELL-RENDSZER TOVÁBBFEJLESZTÉSE TPA 11/440 ÉS PPC GÉPEK ALKALMAZÁSÁVAL

A postai Digitális Terepmodell (DTM) rendszer fejlesztéséről és alkalmazásáról az NJSZT eddigi mindhárom országos kongresszusán hangzott el beszámoló, mert a köztük eltelt két-három év alatt mindig összegyűlt beszámolóra készítő eredmény. Az 1986 novemberében Szolnokon tartott kongresszus óta is igyekeztünk a rendszert fejleszteni, beleértve az alkalmazható eszközök változását, gyarapodását is.

Azok kedvéért, akik az előzményeket nem ismerik, röviden összefoglalom a postai DTM rendszer történetét. Intézetünk 1972-ben kezdett el foglalkozni az URH és mikrohullámú rádióösszeköttetések számítógépes tervezését támogató topográfiai adatbázis – számítógép által „olvasható” térkép – fejlesztési munkáival. Az 1972. évben kiadott 1:25000 méretarányú polgári (népgazdasági) térképek felhasználásával elkezdődött a térképekről az adatgyűjtés, az adatrögzítés, majd az adatok gépes feldolgozása a Magyar Posta központi számítógépén, a HONEYWELL 2200-on OS2000 operációs rendszer alatt. A mintegy 20 millió számjegy terjedelmű adat ismételt ellenőrzésével és javításával 1978 elejére vált használhatóvá az adattállomány. Ugyanerre az időpontra készült el az első felhasználást biztosító program alrendszer is, így az üzemszerű használatot ettől az időponttól számítjuk.

Az üzemszerű feldolgozások a műszaki-tudományos számításokhoz alkalmasabb, gyorsabb lebegőpontos számítást biztosító ESZR R30 (EC-1030) konfiguráción történtek DOS 26.2, majd EDOS 27.2 operációs rendszer alkalmazásával. A rendszer outputja sornyomató volt, ami a térképszerű eredmények megjelenítésénél jelentős korlátozó tényezőként szerepelt.

1987. év januárja további – egymástól lényegében független – változások sorát indította el. A Posta Számítástechnikai és Elszámolási Intézet re-

konstrukciós munkája keretében kicserélésre került a központi ESZR számítógép R36 (EC-1036) gépre, amely OS/VSI operációs rendszerrel dolgozik. A gépcserre előnyös vonásai:

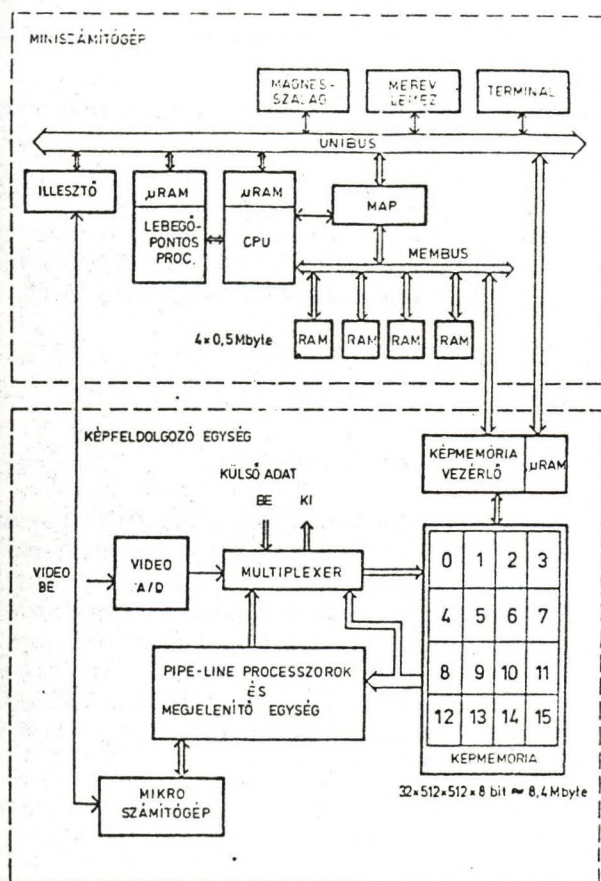
- a 7.5 Mbytes mágneslemezek helyett 100 Mbytes lemezegységek kerültek installálásra;
- a nagyobb operatív memória és a GUTS rendszerrel működő terminálok megkönnyítették a hozzáférést.

Az output perifériák választéka elvileg nem változott, csak a nagyobb megbízhatóságú sornyomatatók jobb minőségű nyomtatási képe jelentkezett gyakorlati előnyként.

A nagygépes rekonstrukció mellett két további változás bővítette a lehetőségeinket. Intézetünkben megkezdődött egy TPA11/440 típusú számítógépes rendszer telepítése, amely konfiguráció – tevékenységünk szempontjából – kiemelkedő tulajdonsága, hogy van benne egy HOUSTON INSTRUMENT gyártmányú plotter, ami a térképszerű eredmények megjelenítésében jelentősen bővítette lehetőségeinket. Ez a géptelepítés gyakorlatilag 1987. nyarára jutott el az üzembe helyezésig, a felhasználás lehetőségéig. Azonnal megkezdődött a Digitális Terepmodell adatállományainak és programrendszereinek áttelepítése és a kezdeti eredmények már mutatkoznak is.

A TPA11/440 beruházással párhuzamosan eszközparkunk professzionális személyi számítógép(ek)kel bővült, ami a számítástechnikai lehetőségek új területét nyitotta meg. A személyi számítógépek alkalmazása lehetőséget ad a műszaki tervezés és a számítástechnikai támogatás térbeli és időbeli elkülönítésének megszüntetésére, a PPC-k alkalmazásával kivédhető az átlagos felhasználók egyik legszörnyösebben hangzottatott panasz, hogy "a számítógépes támogatást nem akkor kapja a tervező, amikor arra égető szüksége van."

A professzionális személyi számítógépek output tulajdonságai a műszaki tervezési feladatokhoz kiválóak, mert a színes képernyős, esetleg EGA monitoros PPC az interaktív tervezési munkához kedvező lehetőséget nyújt, plotteres konfiguráció esetén pedig a tervezés (rész)eredményeinek dokumentálása is könnyen megoldható.



1. ábra
A rendszer felépítése

A képmemória 32 bites be-, és 32 bites kimenetekkel rendelkezik. Ez egy ún. gyorsbusz, ahol videosebességű kép ki-, és bevétel valósítható meg. Ez teszi lehetővé a rendszer összekapcsolását, például képdigitalizáló berendezéssel vagy bonyolultabb műveletek végzésére alkalmas gyors processzorral. Kimenőjel lehet a képmemória kimenete vagy valamelyik pipe-line csatorna kimenete (lásd 2. ábra).

A képfeldolgozó egység felépítését a 2. ábra mutatja. A tulajdonképpeni képfeldolgozást a három teljesen azonos felépítésű pipe-line csatorna végzi. A real time feldolgozás videosebességgel történik. Ez úgy valósul meg, hogy a részműveletek ideje nem több, mint egy képpont ideje (13, 125 MHz órajel esetén ez kb. 76 nsec). A kívánt feldolgozáshoz tartozó részműveleteket egymás után elvégezve kapjuk meg az eredményt. Egy pipe-line csatornával (amiből 3 egyforma van) a következő művelet végezhető:

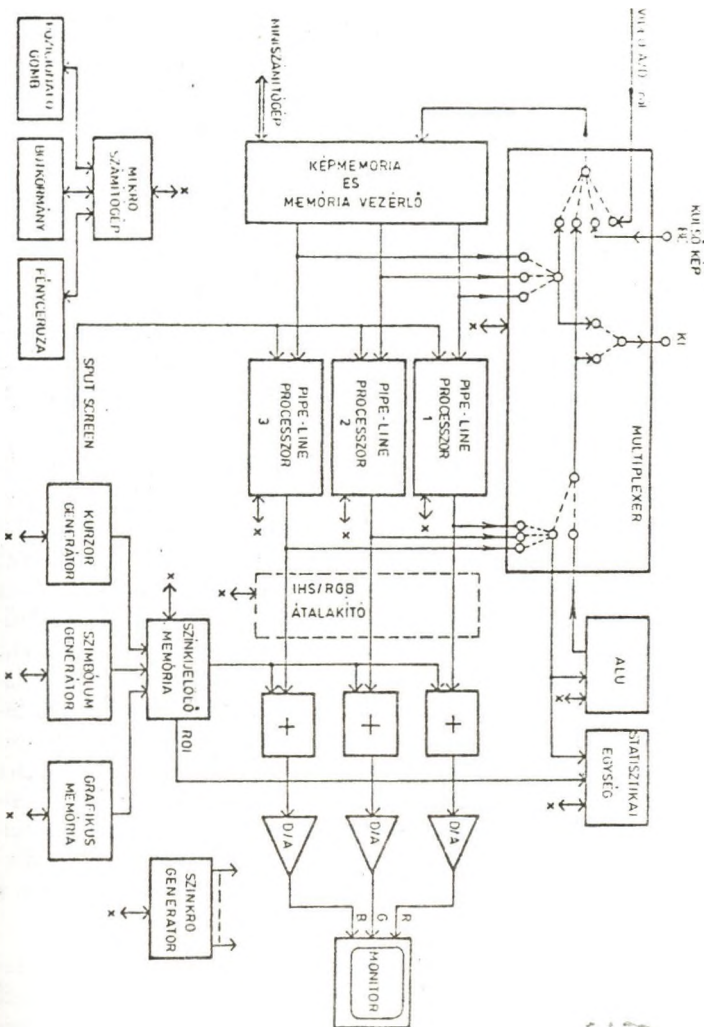
$$f_0 \left(\sum_{i=1}^{16} k_i f_i(x_i) + c \right)$$

ahol $k_i = 0$ vagy 1

A memóriából kiolvasott kép, miután végighalad a pipe-line processzoron, digital/analóg átalakítás után szabványos RGB monitoron jeleníthető meg; ez a kép tulajdonképpen a feldolgozás végeredménye, mely a jobb és könnyebb kiértékelhetőség érdekében különféle segédinformációkkal látható el: vonalas rajzokkal, kurzorokkal, feliratokkal. Ezen segédinformációk megjelenítése választható, a felhasználó határozza meg, hogy melyikre van szüksége, a többit kikapcsolja. Meghatározható ezeknek az információknak a prioritása is (melyik fedje a másikat, melyik legyen átlátszó).

Az 1 bit felbontású, 4 síkot tartalmazó grafikus memória feladata az, hogy a feldolgozott képhez kijelzés előtt hozzákevert képeket tárolja.

A kurzor generátor két, egymástól független kurzort állít elő. A kurzorok segítségével vonalas ábrák rajzolhatók a képre, mely ábra a grafikus memóriában tárolható. A kurzorok mozgatását a felhasználó végzi botkormány vagy pozicionáló gömb segítségével (a kurzor X és Y koordinátáit a mikrogép határozza meg).



2. ábra

A képfeldolgozó egység felépítése

A képernyőn egyszerre négy képrészlet jeleníthető meg (split screen), a szükséges váltó jelet a kurzor generátor állítja elő.

A képernyőn megjelenített képre feliratok helyezhetők, melyeket a szimbólum generátor szolgáltat. Két kimenete van: egy a karakterek, egy a háttér számára. A színjelölő memória a kurzor generátorból, a szimbólum generátorból és a grafikus memóriából jövő képeket színezi. Kimenete hozzá van adva a pipe-line csatornák kimenő jeléhez, így a grafikus információk és karakterek a képpel együtt megjeleníthetők.

Képfeldolgozásnál gyakran szükség van adott területek intenzitás-értékeiből készített statisztikákra. Ezek elkészítését segíti a statisztikai egység, mely a vizsgált területen megszámlolja a képpontok számát, meghatározza a területen lévő képpontok intenzitás értékeinek az összegét. Ezekből az értékekből átlagot számol. Készít egy hisztogramot is.

A képek vizuális kiértékelhetőségét nagyban elősegíti a színes megjelenítés, vagyis ha az általunk vizsgált terület színben is jól elkülönül. A legkézenfekvőbb megoldás, ha a három pipe-line csatorna kimenetét a színes monitor RGB bemenetére vezetjük (D/A átalakítás után). A kimenő jelek 8 bitesek, így elvileg 2^{24} színárnyalat jeleníthető meg. Miután itt színeknek nincs valós fizikai tartalmuk, ezt a képet álszínes képnek nevezzük. Egy másik megjelenítési mód az ún. IHS színezés. Ebben az esetben a 3 pipe-line kimenetet nem az RGB alapszíneknek feleltetjük meg, hanem az egyik kimenethez az intenzitást (I) rendeljük hozzá, a másikhoz a képszínezetét (Hue), a harmadikhoz pedig a telítettséget (S-saturation). A pipe-line csatornák kimenete visszavezethető a képmemória bemenetére, így megvan a lehetősége a rekurzív műveletvégzésnek. Ha a visszacsatoló ágba aritmetikai egységet is teszünk, a feldolgozás hatékonysága jelentősen megnövelhető. Az előzőekben ismertetett működési elven alapul például a Híradástechnika Szövetkezet ATLAS-90 rendszere, melynek fejlesztésében a KFKI is résztvett.

Az űrfelvételek kiértékelése bonyolult feladat. Mint ahogy a fenti berendezés leírásából kiderül, az erre a célra szolgáló berendezések felépítésénél azt a megoldást választják, hogy a számítógépre a rendszer vezérlési és a periféria kezelési feladatokat bízzák, a nagymennyiségű adat tárolására, kezelésére és feldolgozására cél hardware és software eszközöket hoznak létre. De ez még csak a dolog eszköz része. Hátra van még a kép kiértékelése,

értelmezése, szaknyelven interpretálása. Ennek kulcskérdése a távérzékeléssel nyert digitális kép által hordozott információ és valóság megfeleltetése. Az interpretátor munkáját akkor könnyítjük meg, ha egy interaktív, felépítésében hierarchikus és moduláris eszközt biztosítunk számára.

IV-10

*Házi Jenő – Pintér Ödön – Daruházi László
Szakály Zsolt – Nagy Ferenc*

ELTE Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék

SZÁMÍTÓGÉPEK NÉHÁNY ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGE AZ ANALITIKAI KÉMIAI LABORATÓRIUMOKBAN

Napjainkban rohamosan nő az igény a kémiai elemzésekre. Vizsgálni kell a víz, a levegő, a talajszennyezettségét. A különféle gyártási folyamatok során (pl. gyógyszergyártás) nagyszámú elemzésre van szükség. Az orvosoknak a diagnózis felállításához kémiai elemzéseket kell elvégeztetni. A felsorolt területek mellett számos más helyen is szükség van kémiai elemzésekre. A vizsgálatok számának növekedése mellett nőnek a minőségi követelmények. Egyre kisebb anyagmennyiségek meghatározására van szükség.

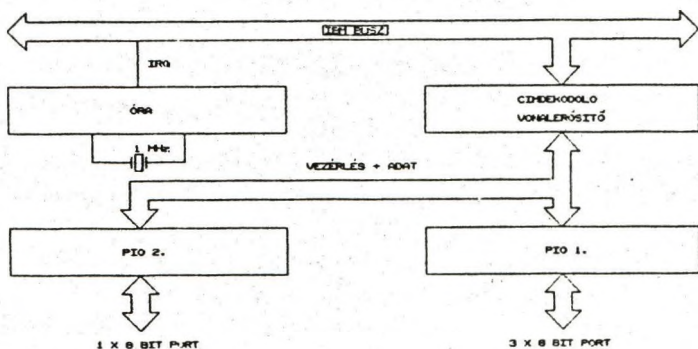
A növekvő követelményeknek csak akkor tudnak megfelelni a laboratóriumok, ha automatizálják a mérést, az értékelést, és a bizonylatok kiállítását. A fejlesztés az analitikai műszerek és a számítógépek on line összekapcsolásával kezdődik, és a végső cél a LIMS (Laboratory Information Management Systems) rendszerek, és a laboratóriumi robotok alkalmazása.

Munkánk során a hazai viszonyokhoz alkalmazkodó, IBM PC kompatibilis számítógépre épülő automatizált rendszereket hoztunk létre, és vizsgáltuk az értékelő eljárásokat, hogy javítani tudjuk az elemzés hatékonyságát.

A KIFEJLESZTETT INTERFÉSZ RENDSZER

A számítógép és a kémiai műszerek összekapcsolásához különféle típusú interfészekre van szükség. Ugyan lehet kapni kereskedelmi forgalomban olyan IBM PC bővítő kártyákat, amelyekkel a feladat elvileg megoldható, de ezek a gyakorlatban közvetlenül nem alkalmazhatók, mert vagy kicsi az érzékelőkről kapott jel, vagy nagy az érzékelő belső ellenállása, vagy más egyéb problémák lépnek fel. A kémiai mérések többségénél a jelek mereksége alacsony, ezért lassú A/D konverter alkalmazása megfelelő, de néhány méréstípusnál csak gyors konverterrel lehet jó eredményt elérni.

A 2. ábrán látható típus digitális I/O egységet, és időzítőt tartalmaz. Erre azért van szükség, mert a digitális kijelzésű kémiai műszereken gyakori a BCD kimenet. Ilyenkor nem kell konvertálni, csak a digitális jeleket beolvasni. Ezzel a kártyával lehet TTL szintű vezérléseket is elvégezni, ami szintén gyakori feladat. Arra az esetre, amikor sok BCD-ben kódolt adatot kell fogadni a számítógépnek, kifejlesztettünk egy az I/O kártyához kapcsolódó digitális multiplexert, amellyel maximum 24 byte kezelhető.



2. ábra

Párhuzamos I/O egységet, valamint időzítő áramkört tartalmazó bővítő-

ALKALMAZÁSI RENDSZEREK

Az előző fejezetben ismertetett bővítő kártyákat felhasználva különféle rendszereknél elkészítettük a szükséges programokat, amelyek elvégzik az adatgyűjtést, vezérlést és az értékelést. A programokat úgy kellett elkészíteni, hogy azok használatához minimális számítástechnikai ismeretekre legyen szükség. Az alábbiakban néhány alkalmazási rendszerrel bemutatjuk, milyen részfeladatokat kellett megoldani.

POTENCIOMETRIÁS TITRÁLÁS

A mérőrendszer blokkvázlata a 3. ábrán látható. Itt egy pH mérőről kell beolvasni a mért jelet, és ennek függvényében vezérelni a bürettát. Ezeken kívül a mérés befejezésekor léptetni kell a mintaváltót, ami szintén saját fejlesztésű. Az adatok feldolgozása a mérésnél numerikus deriválást, vagy nemlineáris regressziót jelent.

TERMOANALITIKAI RENDSZER

Ez a berendezés azt vizsgálja, hogy hevítés hatására milyen változások történnek egy anyagban. A berendezés méri a hőmérsékletet, a minta tömegváltozását, a fejlődő vagy elnyelődő hőt, valamint a tömegspektrométer segítségével a fejlődő gázok minőségét és mennyiségét. Az interfész készítés során a μV nagyságrendű jelek megbízható erősítését kellett megoldani.

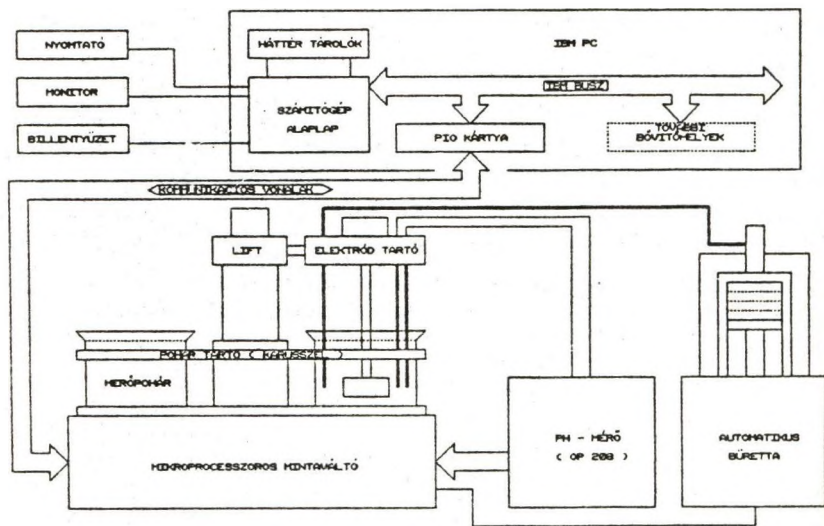
Az adatfeldolgozás ennél a mérésnél csúcsok, ill. lépcsők kezdetének és végének meghatározását, valamint a csúcsok alatti integrál kiszámítását jelenti.

VÍZÜGYI LABORATÓRIUM AUTOMATIZÁLÁS

A következő példánk egy vízvizsgálati laboratórium automatizálása. A rendszer az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság laboratóriumában működik. Jelenleg kétféle méréstípus, a spektrofotometria és a lángfotometria van bekapcsolva a rendszerbe. Mindkét berendezésnek van BCD kimenete, és mindegyikhez kapcsolható mintaváltó, amelyek szintén rendelkeznek ilyen kimenettel. A műszerek az 5., ábrán látható PIO bővítő rendszeren keresztül kapcsolódnak a számítógéphez. Egyszerre ugyan csak egy mérés folyik, de ezzel a megoldással elkerülhető volt a rendszerek át-dugaszolása.

Az adatfeldolgozás mindkét méréstípusnál egyszerűbb esetben egyenes illesztést, bonyolultabb esetben interpolációt jelent, amelyet a programokban spline függvény segítségével végzünk.

A mérést vezérlő programokat kiegészíti egy olyan program is, amely a mérőprogramok által diszkre írt eredményeket mintánként összerendezi. A programban az egyéb járulékos adatokat (pl. a mintavétel helye, ideje) meg lehet adni, és a mérések végén a program el tudja készíteni a bizonylatot.

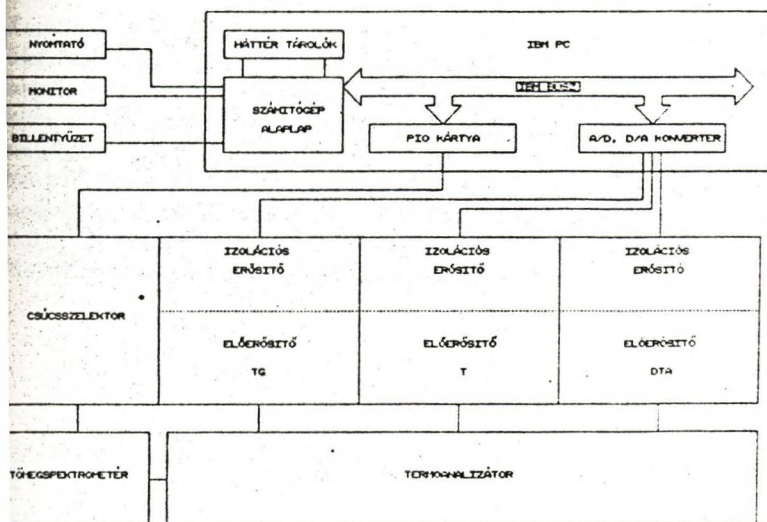


3. ábra

Mintaváltóval ellátott potenciometriás rendszer blokkvázlata

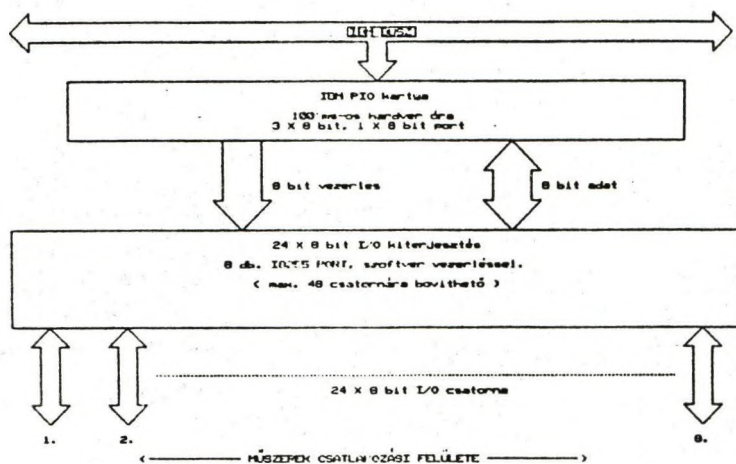
A KIÉRTÉKELÉSI MÓDSZEREK VIZSGÁLATA DIGITÁLIS SZIMULÁCIÓVAL

számítógéppel on line összekapcsolt kémiai mérőrendszerekben számítógépes, de az adatokból több vagy pontosabb információt kinyerő kiértékelési eljárások rutinszerű alkalmazására is lehetőség nyílik. Célszerű ezért az egyes méréstípusok esetén összehasonlítani a lehetséges kiértékelési módszereket, hogy kiválasszuk különféle körülmények között mely módszerek alkalmazása a legeredményesebb. Az összevetés elvégzésére



4. ábra

Termoanalitikai rendszer blokkvázlata



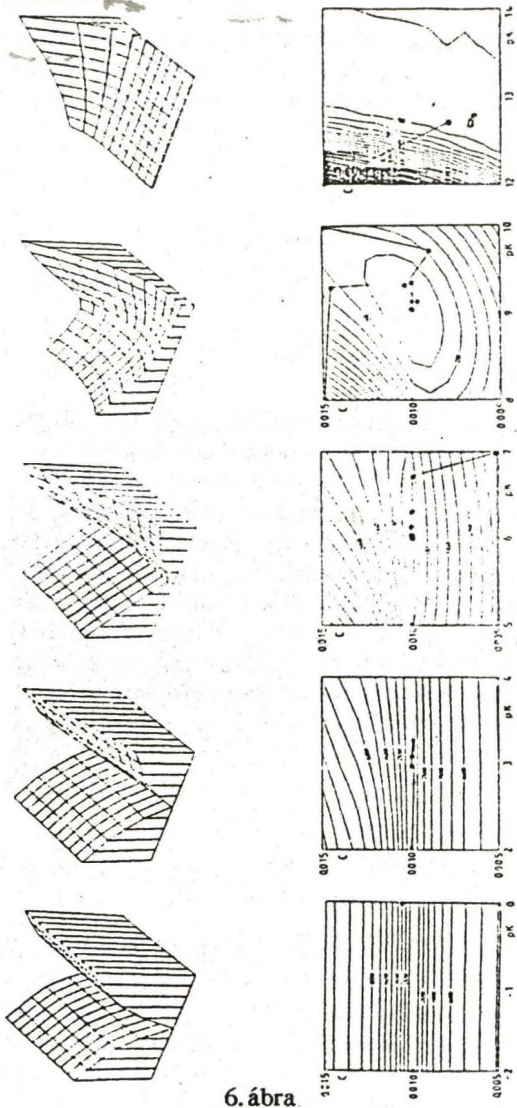
5. ábra
PIO bővítő rendszer

két lehetőség kínálkozik. Az egyik a valódi mérési adatok alapján történő összehasonlítás. Ehhez sok és költséges mérés elvégzése szükséges, nem lehet teljes biztonsággal kiküszöbölni bizonyos hibákat, és nem lehet vizsgálni a mérési hiba hatását, hiszen a hiba nagyságát befolyásolni nagyon nehéz. A másik lehetőség az, hogy elméleti összefüggések segítségével szimulálunk adatokat, ezekre ismert nagyságú és eloszlású hibát viszünk, és az így nyert adatok segítségével hasonlítjuk össze a kiértékelési módsze-

reket. Mi ez utóbbi módszert alkalmazva összehasonlítottuk a potencio-metriás titrálások kiértékelésekor alkalmazható eljárásokat. A titrálási görbét legegyszerűbb esetben a következő összefüggés írja le:

$$0 = \frac{K_a \cdot X_a}{K_a + [H^+]} - \frac{K_b \cdot X_b + [H^+]}{K_a + [H^+] + K_v} + \frac{K_v}{[H^+]} - [H^+]$$

ahol K_a , K_b a sav, ill. bázis disszociáció állandója, K_v a vízionszorzat, X_a és X_b pedig a sav és a bázis aktuális analitikai koncentrációja az oldatban. Az összehasonlítás során azt kaptuk, hogy a fenti összefüggést felhasználva regressziós értékeléssel olyan körülmények között is elvégezhető a kiértékelés, ahol a hagyományos módszerekkel ez már nem lehetséges. Természetesen ennek az értékelési módnak is vannak korlátai, mivel nagyon extrém körülmények között a legkisebb négyzetek módszerét használva olyan lapossá válik a célfelület, hogy a Marquardt módszer nem találja meg a valódi paraméter értékeket. A 6. ábrán különféle körülmények között látható a célfelület. Az ábrákon bejelöltük az iteráció menetét.



6. ábra

6. a ábra

6. b. ábra

6. c. ábra

6. d. ábra

6. e. ábra

IV-11

Dr. Gimesi László – Dr. Meskó András
PÉCSITERV

SZÁMÍTÁSTECHNIKA ALKALMAZÁSA AZ ÉPÍTŐIPARI TERVEZÉSBEN

Napjainkban a sajtóban, a rádióban és a televízióban az egyik állandó téma a számítástechnika felhasználása-alkalmazása az élet különböző területein, az iparban, a mezőgazdaságban, az oktatásban.

Hazánkban az építőipari tevékenység a következő szakaszokra bontható: a beruházás-előkészítés, az építéstervezés, a megvalósítás, kivitelezés.

Az építéstervezési tevékenység azon tevékenységek összessége, amelyek az épített környezet létesítésének gondolatától a megvalósításhoz szükséges információk átadásáig terjednek. A műszaki tervezés információtartalma tervekben és az azokat megalapozó számításokban jelenik meg.

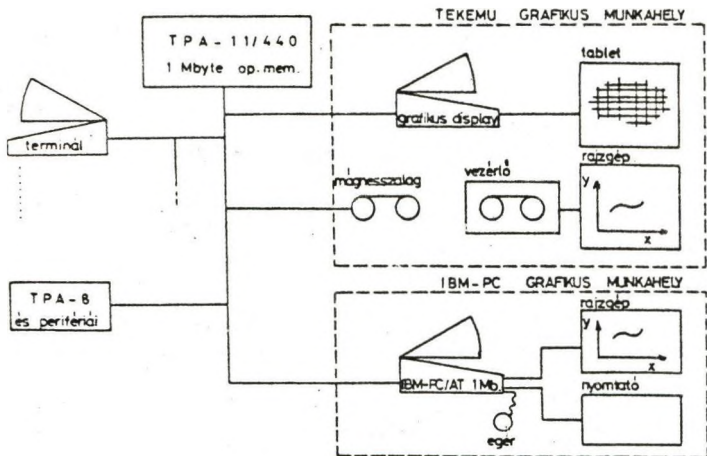
A tervező vállalatok régóta alkalmaznak számítógépet, különösen a statikai és gépészeti számítások területén.

A Dél-dunántúli Tervező Vállalat (PÉCSITERV) 1974-től egy TPA-8 típusú, 1984 óta egy TPA-11/440-es, 1988-tól pedig egy IBM-PC/AT számítógépet üzemeltet. (1. ábra)

A következőkben az építéstervezés és a számítástechnika kapcsolatáról, a Dél-dunántúli Tervező Vállalat e témában szerzett tapasztalatairól és eredményeiről számolunk be.

A PÉCSITERV-nél folyó, számítástechnikát tartalmazó tevékenységeket 3 féle felosztás szerint vizsgálhatjuk:

- 1.) A tevékenység tartalma szerint 3 nagy területről beszélhetünk:
 - a műszaki tervezés segítése,
 - a tervezővállalati ügyvitel támogatása,
 - szövegszerkesztés.



1. ábra

- 2.) A tevékenység jellege kettős:
 - üzemeltetési-szolgáltatási feladatok ellátása,
 - fejlesztési feladatok megoldása.
- 3.) A tevékenységet végző személyek szervezeti hovatartozásuk szerint lehetnek:
 - az adott szakterületet jól ismerő szakági kollégák, zömében tervező mérnökök,
 - speciális számítástechnikai ismeretekkel rendelkező kollégák (szoftveres, programozó matematikusok).

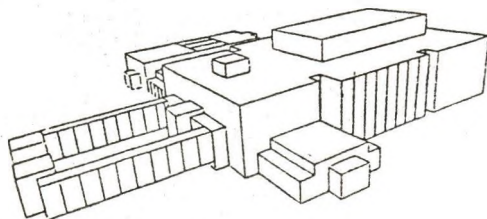
Néhány szóban beszámolnánk a műszaki tervezés segítése témakörbe tartozó eddigi eredményeinkről. A fejlesztési tevékenység legnagyobb részét team-munkában készítettük el, tervező mérnökök, matematikusok, szoftveres-hardveres villamosmérnök kollégák bevonásával. A közösen végzett

fejlesztési tevékenység során az együttműködő szakemberek egymás szakterületéről is hasznos ismereteket szereztek, az alkotó munka a szó igazi értelmében vett „műhely”-ben valósult meg. A felhasználók közvetlen visszajelzése pedig biztosítja a számítástechnikának a napi tervezési gyakorlatba való beépülését.

Építészet:

Épületek, építmények tömegvázlatának perspektivikus megjelenítése (2. ábra).

Az építmények minőségének, a lakó- és közösségi épületek hatékonyságának mérése értékelemző módszerrel.



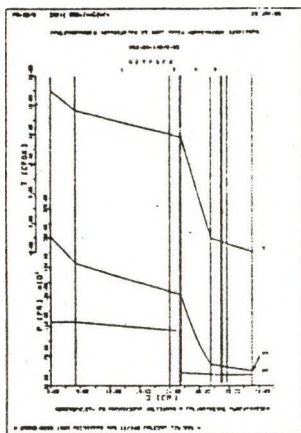
2. ábra

Épületgépészet:

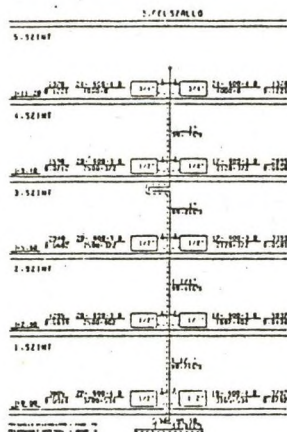
Az épülethatároló szerkezetek és zárt terek hőtechnikai számítása (átlagos hőátbocsátási tényező, páradiffúzió) (3. ábra).

A fűtési programcsalád segítségével a fűtési rendszerek komplex méretezése végezhető el különböző típusú felszállókra (4. ábra).

A légtechnikai rendszer segítségével a felhasználó tervező légszűrő választékot kap a FÜTŐBER gyártmányaiból.



3. ábra



4. ábra

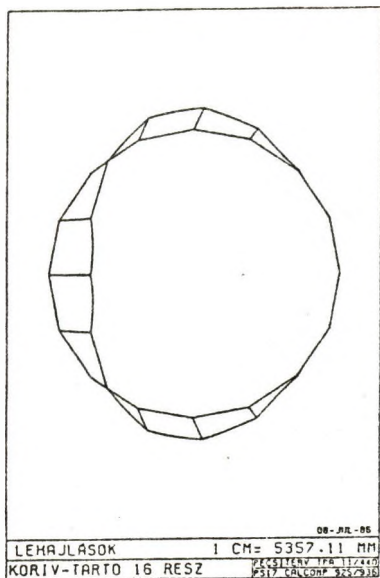
Mélyépítés:

A tereprendezési keresztmetszvények megrajzolásával és a földmunka mennyiségének kiszámításával durva- és finom-tereprendezési feladatok oldhatók meg hatékonyan.

A tahiméteres felvétel jegyzőkönyvének közvetlen számítógépbe vitelével a mért tereppontok koordinátáinak és magasságának megjelenítése végezhető el rajzgépen.

Szerkezettervezés:

Programjainkkal számolhatók az építőipari tervezői gyakorlat számára fontos tetszőleges: síkbeli és térbeli rácsos tartók; általános síkbeli keretek és gerendarácsok (5. ábra); derékszögű térbeli keretek; faltartók-faltárcsák; gerendákkal merevített lemezek; talajra helyezett gerendák és leme-



5. ábra

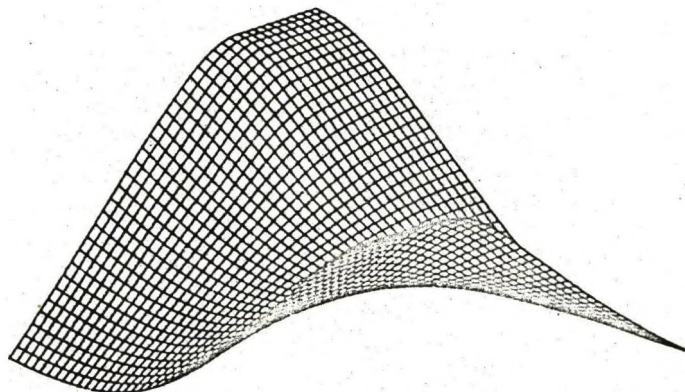
zek (6. ábra); panelos-öntöttfalas lakóépületek térbeli merevítőfal-rendszerei; IMS feszített vázszerkezetű épületek pillérei; dobozalapozások; vasbeton keresztmetszetek teherbírási felületei; alapozástervezés méretezése (7. ábra).

A programok az esetek többségében a végelemes módszert használják.

Szövegszerkesztési feladatok:

Dokumentációk, levelek számítógépes szerkesztése. Árazatlan és árazott költségvetés készítése.

Programjaink elsődlegesen a tervezői munkát, a tervezők munkáját segítik. Ezáltal nő a biztonságuk, a manuális munkától megszabadulva több



6. ábra

energiájuk jut a szó igazi értelmében vett „tervezésre”.

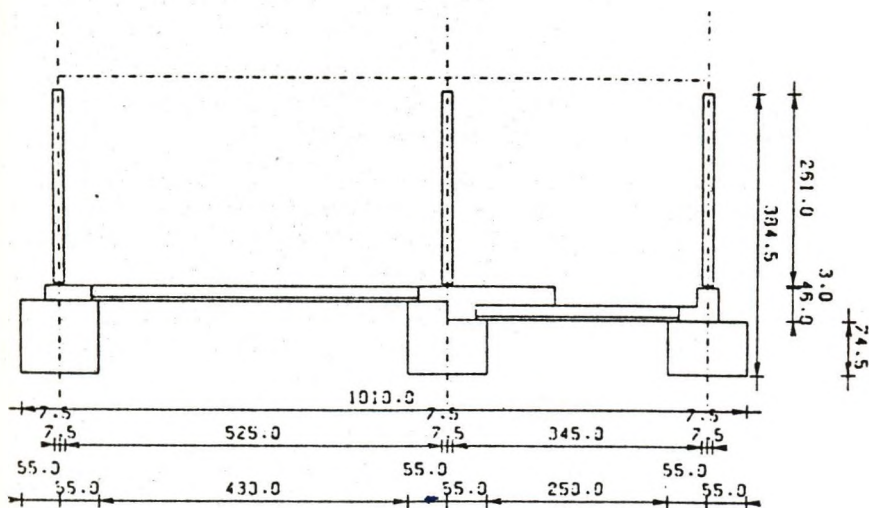
GONDOK ÉS GONDOLATOK AZ ÉPÍTŐIPARI TERVEZÉS SZÁMÍTÓGÉPES TÁMOGATÁSÁRÓL

A többlétszolgáltatás, amit az építéstervezésben el kell érni, a következőket foglalja magában:

- A tervek alapján megvalósuló építmények széleskörűen értelmezett minőségének javítása.
- A tervezés átfutási idejének csökkentését oly módon, hogy a mechanikus, manuális munka mérséklődjék az érdemi alkotómunka javára.

- Koncepciók és részletek több változatban és gyorsan való előállítását, közülük a leghatékonyabb kiválasztását.
- A versenyképesség fokozása.

Az előbb felsoroltak szükségszerűsége a tervezéssel foglalkozók többségénél még nem tudatosult. Egy részükben az a hit él, hogy mindezt az ő munkájuk magától értetődően jelenleg is tartalmazza, ezért semmiféle sajátos igyekezetre, intézkedésre, segítő módszerre nincs szükség. Egyesek a szá-



7. ábra

mítástechnikával szemben különös ellenszenvvel viselkednek, mert az a véleményük, hogy alkalmazása a tervezést megfosztja alkotói szépségétől, az önmegvalósítás lehetőségétől. Emiatt a munkát egyhangúvá tevő ellenfelet látnak benne.

A fenti – nagyon leegyszerűsítetten vázolt viszonyulás – természetesen a valóságban sokkal árnyaltabb, szakmánként és személyenként erősen eltérő

rő. Legnagyobb az affinitás a tartószerkezettervező és a gépészeti szakágakban, közepes a mélyépítőknél és legkisebb az építész és városrendező tervezőknél. Ez a különböző érdeklődési szint az alkalmazás mai körülményei között abból is fakad, hogy a jelenlegi tervezési módszerben melyik szakmában nagyobb a koncepcionális és részletes tervezésben az elvégzendő érdemi számítási műveletek aránya, bonyolultsága. Ebben az is tükröződik, hogy a felismerés és használat mai fokán a számítástechnikát főleg részproblémák megoldására használják, mert nálunk még nem alakult ki olyan komplett, összefüggő számítógéppel segített tervezési rendszer, mely az egymásra épülés elve alapján a tervezési folyamat egészét lehetőleg hézagmentesen átfogná.

A számítógép segítségével készített grafikus eredményt az előállítás körülményei alapján három nagy csoportra oszthatjuk:

- Passzív grafika esetén a számítógép egy számítási folyamat végeredményét jeleníti meg rajzban: tartószerkezet igénybevételei ábrái, fűtési felszállók megrajzolása, adatellenőrzés, tipizálási egységek, falelemek megrajzolása (esetleg képernyőre).
- Aktív grafika esetén a grafikus képernyőn a felhasználó az interaktív módosítási, manipulációs lehetőségek alkalmazásával készíti el a rajzot.
- CAD (számítógéppel segített tervezés) annyival több, mint az aktív grafika, hogy ehhez szükségesek a terven szereplő rajzi elemekhez tartozó mennyiségi (konszignációs) és jellemző (minőség, teherbírás, szín, stb.) adatok is.

Az építőipar és az építőipari tervezés hatalmas anyagválasztékkal dolgozik, hiszen sokféle funkciót kell kielégíteni nagyon eltérő, változatos körülmények között.

Az építőipari CAD rendszer felépítése, karbantartása és üzemeltetése éppen ezért az elektronikai vagy gépészeti tervezői megoldásokkal össze nem hasonlítható nehézségi fokú. Ha egy adott számítógépes környezetben a tervezési feladat megoldásának gyorsaságát, eredményességét vizsgáljuk, a következőket állapíthatjuk meg.

Jól megfogalmazott, körülhatárolt feladat (célfeladat) esetére készített tervezést segítő programmal nagy sebességű feladatmegoldást érhetünk el

(a hatékonyság nagy). Általános jellegű feladat megoldására készített tervezést segítő programmal kis sebességű – alacsony hatékonyságú – feldolgozás képzelhető csak el.

Példaként az előre gyártott panelelemek terveinek számítástechnikai eszközökkel való elkészítésének kétféle megoldását vázolnánk.

Jól körülhatárolt feladatmegfogalmazás esetén az elemre vonatkozó nem túl sok (15-30 féle) adat alapján egy gondos és alapos munkával megírt geometriai, szerkesztési feladatokat ellátó program előállít egy utasítássorozatot (parancssorozatot), amely vezérelni képes a CAD programot. Így az adott panelelemre vonatkozó rajzi, konzignációs és jellemző mennyiségek és információk rövid idő alatt előállnak. A hátralévő feladat a rajz véglegesítése, pontosítása, komplettírozása.

Amennyiben ugyanezt az eredményt a feladat átgondolása nélkül, az általános célú feladatmegoldás elemi lépéseivel, kézi adatmegadással akarunk elérni: idegörlő, reménytelen, időben roppantul elnyúló, nem hatékony módon jutnánk eredményre.

A számítástechnika alkalmazásának eredményessége, gazdaságossága mégsem itt jelentkezik elsősorban. Az alternatív tervezés, a pontos és megbízható megoldások a tapasztalati eredményekből táplálkozó, fokozott biztonságot nyújtó elnagyolásokat visszaszorítják. Ennek eredménye a beruházásoknál az anyagtakarékos megoldásokban, az üzemeltetés során az energiafelhasználás terén, tehát a beruházóknál, illetve az üzemeltetőknél jelentkezik, a tervezőnél számszerűen nehezen kimutatható. A gazdasági elerizésnél erősebb érv a piacon maradás kérdése, amelynél biztosan előnyt jelent a tervező számítógépes konfigurációjának és szellemi potenciáljának értéke.

A vállalaton belül az elmúlt évek gyakorlata bebizonyította, hogy csak az a szakág tudja eredményesen alkalmazni feladatai megoldásában a számítástechnikát, amelyiknek van aktív számítástechnikai ismerettel és szakági gyakorlattal rendelkező képviselője, vagyis ahol a felhasználói fogadókészség és a felkészültség is megvan. Megjegyzendő, hogy a számítástechnikát befogadó emberi környezet viselkedését nagymértékben befolyásolja a szervezet domináns személyeinek (pl. vállalati vezetőknek) magatartása.

Ez az oldal szánt szándékkal maradt üresen.

V. SEKCIÓ

Személyi számítástechnika

A szekció elnöke:

Csánky Lajos

SZKI

1015 Budapest

Donáti u. 35-45.

V-1

Rázga Tamás – Bíró József
SZKI, HRL

AZ I80386 ADOTTSÁGAIT KIAKNÁZÓ MS-DOS BÁZISÚ ALKALMAZÓI RENDSZEREK

BEVEZETÉS

Az I80386 processzor 1985/86 évi megjelenése minden bizonnyal új fejezetet nyitott az IBM-kompatibilis PC-k történetében. Nemcsak a WORKSTATION-ok teljesítménykülönböztető új PC-kategória megjelenését tette lehetővé, hanem minden bizonnyal jónéhány évvel meghosszabbította az MS-DOS alkalmazói rendszerek életpályáját is. Mindez nem elsősorban a processzor 4 MIPS feletti teljesítőképességének, hanem sokkal inkább fantasztikus architektuális adottságainak köszönhető.

Jelen dolgozatban - szemelvénytípusú - egy rövid áttekintést adunk néhány divatos SW-megoldásról, melyek (MS-DOS bázison) épp ezen adottságok kiaknázásával adnak többlet teljesítményt, többletfunkcionalitást és nem utolsósorban megnövelt felhasználói kényelmet alkalmazóik számára.

Bár e SW komponensek nemegyszer egyetlen komplex keretrendszerbe (pl. WINDOWS-386) integrálva kerülnek forgalomba, itt mégis az egyes önálló funkciót megvalósító megoldásokat külön-külön tárgyaljuk.

Dolgozatunkban nem kívánunk részletkérdésekbe mélyedni (ezt terjedelmi korlátaink miatt sem tehetnénk meg), nem törekszünk, nem is törekedhetünk a teljességre, hanem megelégszünk azzal, hogy néhány illusztratív példán keresztül adjunk képet az I80386-ba épített architektuális lehetőségekről, az ezeket kiaknázó SW-megoldások technikájáról és felhasználásáról.

1. A PROCESSZOR LEGFŐBB ARCHITEKTURÁLIS ADOTTSÁGAI

A bevezetőben mondottaknak megfelelően itt sem bocsátkozhatunk az I80386 processzor részletekbe menő ismertetésébe, ehelyett meg kell elégednünk azzal, hogy a tárgyalásunk szempontjából leglényegesebb processzorjellemzők kifejtésére korlátozzuk magunkat.

1.1 Működési módok

A processzor működésének három módja lehetséges:

- **Real mód**, melynél a processzor mint egy nagyteljesítményű I8086/88 működik, lényegében megmaradva az MS-DOS által kimerített architektúrais korlátokon belül.
- **Protected mód**, melynél a processzor lehetőséget ad valamennyi beépített adottságának kiaknázására, de természetesen csakis az MS-DOS szabta SW-korlátok túllépése esetén.
- **V86 mód**, mely a Real és Protected mód sajátos kombinációjaként a Protected mód nyújtotta többlétszolgáltatások MS-DOS keretein belüli SW kiaknázására ad módot.

E három működési mód alapvetően eltérő funkcionalitást, valamint az egyes utasítások végrehajtási sebességében időnként jelentős különbségeket képvisel.

1.2 Megszakításrendszer

A vizsgálatra kerülő SW megoldások szempontjából a két leglényegesebb jellemző:

- Protected és V86 módban egyaránt minden megszakítás hatására a processzor protected módba tér át;
- Az interrupt rutinokra történő vezérlésátadást meghatározó vektortábla az I8086/88-nál megszokott fix pozíció helyett a memóriaterben bárhol elhelyezhető, és bármely memóriaterületre történő vezérlésátadást tesz lehetővé.

1.3 Memóriakezelés

A processzor kiterjesztett memóriakezelésére három kiépített adottság jellemző:

- A szegmens regiszterekkel meghatározott szegmensek Protected módban a memóriatér bármely pontjára elhelyezhetők.
- Az I80286-nál még 64 Kbyte-ban korlátozott szegmenshossz itt 4 Gbyte-ig növelhető.
- A processzorba épített virtuális címfordítás révén kényelmes lehetőség nyílik a fizikai és logikai memóriatér közötti programozott transzformációra.

1.4 I/O maszkok

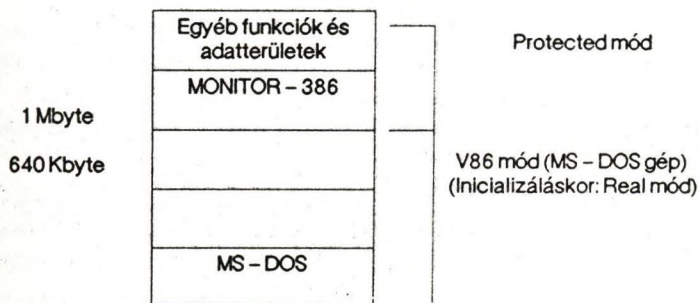
A processzorba épített HW intelligencia révén lehetőség adódik arra, hogy speciális maszk bitekkel meghatározott I/O portokra történő műveletvégzés esetén megszakítást váltssunk ki, lehetővé téve így a processzor HW környezetének SW emulálását.

1.5 MULTITASKING

A processzor a HW-ben kiépített és az operatív memóriában elhelyezett táblákkal vezérelt task switching mechanizmusa révén igen jól felkészült multitasking funkciók támogatására.

2. MONITOR – 386

A dolgozatban tárgyalt valamennyi SW megoldás architektúráisan egyetlen, és az 1. ábrán szemléltetett sémával jellemezhető.



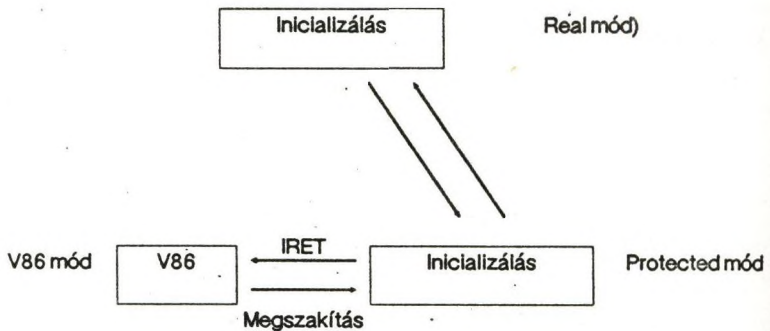
1. ábra

A séma tulajdonképpen egy memóriatérképen szemlélteti valamennyi komponens, melyek idő és módbeli kapcsolódását a 2. ábra érzékelteti.

A rendszer normál Real módban indul, az MS-DOS, BIOS és más kapcsolódó elemek a teljes memóriaterület 1 Mbyte-ig terjedő részén foglalnak helyet.

A MONITOR beindítását egy speciális, MS-DOS alatt futó inicializáló program végzi el, mely futás közben Protected módba kapcsol át, betölti a MONITOR-386 vezérlőprogramot az MS-DOS számára elérhetetlen 1 Mbyte címtartomány fölé, és átadja a vezérlést.

A MONITOR-386 vezérlő program V86 módban „látja” a változatlanul az 1 Mbyte címtartományon belül helyet foglaló MS-DOS gépet, és visszaadja az abban futó inicializáló programnak a vezérlést.



2. ábra

Az inicializáló program lefutását követően MS-DOS vezérlete alatt bármely program indítható, és az a továbbiakban úgy fut le, mintha a rendszer Real módban működne.

Minderről a MONITOR-386 speciális felépítése gondoskodik. E MONITOR minden megszakítás esetén megkapja a vezérlést, és (az előre megszabható program szerint) módjában áll a megszakításban további funkció végrehajtását a Real mód vagy valamely speciális kiszolgálás igényei szerint emulálni, vagy helyettesíteni.

3. TELJESÍTMÉNYNÖVELÉS

A MONITOR-386 segítségével elérhető teljesítménynövelésnek két legelterjedtebb módját ismertetjük.

3.1 ROM-BIOS áttöltése RAM-ba

Az I80386-tal működő gyors gépeknél általában igen jelentős teljesítménycsökkenést okoz a szűk keresztmetszetű EPROM-ba írt ROM-BIOS „lomhasága”, melynek olvasási ideje az operatív tárhoz képest akár 2-3-szorosnál is hosszabb lehet.

A Protected módban dolgozó MONITOR-386 és a 2.3. szerinti virtuális címfordítás révén lehetőségünk van arra, hogy a lassú EPROM-okat a rendszerből „kikapcsoljuk”, ezek tartalmát gyors RAM-ba átmásoljuk, és ezen másolatokat kapcsoljuk vissza (működésbe) a rendszerbe.

3.2 WINCHESTER BUS-foglalásának csökkentése

Az I80386 bázisú PC-k a WINCHESTER-ből nem DMA, hanem string-I/O művelet tartamára a BUS lényegében másra nem használható, „meg van fogva”. Következésképpen (a rendszer összteljesítménye szempontjából) egyáltalán nem érdektelen, hogy a BUS-foglalással ez a fenti időtartama milyen hosszú.

Az I80386 processzor esetén ez a műveleti idő Real, Protected és V86 módban jelentősen különbözik egymástól, közelítő arányuk (a fenti sorrendet meghagyva) a 15:9:29 számsorral jellemezhető.

Mindebből következőleg adott a recept. A MONITOR-386 rendszerbe egy olyan rutint kell elhelyezni, mely a WINCHESTER I/O portjára történő írás-olvasás esetén kapja meg a vezérlést (2.4.pont), és itt e rutinon belül Protected módban végzi el az eredetileg Real vagy V86 módban meghatározott I/O string műveletet.

4. MEMÓRIAKEZELÉS

A memóriakezelés MONITOR-386 segítségével lehetséges kiterjesztésének ugyancsak két legelterjedtebb módját ismertetjük.

4.1 Emulált EMS

Az elmúlt években az MS-DOS rendszerek memóriakezelésének sajnálatos korlátait egyre több gyártó komplex HW-SW opcióval megvalósítható EMS (Expanded Memory Specilisation) megoldásokkal oldja fel.

Ezen, a ma már igen elterjedt megoldások egy speciális memóriabővítő kártyából, és egy ezt meghajtó SW driverből állnak.

Az I80386 esetén nincs szükség erre a speciális regiszterekkel és vezérlő HW-rel felszerelt bővítő kártyára, a processzorba beépített memory-management (2.3) minden kiegészítés nélkül közvetlen SW megoldással teszi megvalósíthatóvá az EMS interface-t.

A megoldás technikája elég egyértelmű: az EMS-sel meghatározott memóriatranszformációt a MONITOR-386-ban elhelyezett speciális rutin a virtuális címfordítást vezérlő tábla értelemszerű módosításával valósítja meg.

4.2 Védett memóriaterületek

Az MS-DOS rendszerek egyik leggyöngébb láncszeme, hogy vezérletük alatt a programok az egész memóriát elérhetik, szabadon módosíthatják, és ennek eredményeként sokszor akaratlanul (pl. programhibák esetén) is a memória kritikus területeinek átfirásával akár az egész rendszer működőképességét megbéníthatják.

A MONITOR-386 segítségével lehetőséget teremthetünk arra, hogy az MS-DOS alkalmazói program kritikus memóriaterületeit levédhesse nemkívánatos írások ellen.

5. KITERJESZTETT DOS

Az alapkérdés, mely konkrét igényként jelentkezik a következő. Lehet-e, hogyan lehet módot adni arra, hogy egy és ugyanazon alkalmazói program keretein belül kiaknázzuk az MS-DOS jól megszokott, bevált rendszerszolgáltatásait, de ugyanakkor túlléphessük az MS-DOS szegmentálással és tármérettel jellemzett korlátait, azaz kiaknázzuk az I80386 Protected módban elérhető igen flexibilis „FLAT MODEL”-ű címzési lehetőségeit.

Válasz: igen, a megoldás pedig itt is a MONITOR-386 megfelelő kiegészítésével érhető el.

Az 1. ábrán látható „egyéb funkciók és adatterületek” megnevezésű területen belül képezzük ki a DOS rendszer kiterjesztett üzemmódú alkalmazói programterületét.

E programterületre betöltés és vezérlésátadás funkcióját a MONITOR-386 megfelelő kiegészítései végzik el. Maga az alkalmazói program Protected módban fut, és csakis alkalmazói szintű szolgáltatásokat valósít meg. A rendszerszintű szolgáltatások az MS-DOS jól ismert rendszerhívásainak konvenciói szerint kezdeményezhetők (INT21, paraméterátadás regiszterekben, stb).

Ezen rendszerhívásokat a MONITOR-386 „elcsípi”; ezek tényleges végrehajtását a V86 módban futó MS-DOS rendszer segítségével végezteti el, majd a végeredmény birtokában visszaadja a vezérlést az alkalmazói programnak.

Ez a technika nemcsak egy igen hatékony és kényelmes, hanem nemzetközi méretekben is standardként terjedő megoldást biztosít.

E megoldás első kidolgozója és terjesztője a Phar Lap Software Inc. cég volt; ma már több piacon kapható 386-os nyelvi fordító alkalmazkodik e konvenciókhoz.

6. HW EMULÁCIÓ SW-BEN

Az I80386-os gépek kategóriájában sem ritkaság, hogy egyes programok futtatásakor ilyen-olyan okokból adódóan HW inkompatibilitásokkal találkozunk. Egy illusztratív példa erre az, ha CGA rendszert feltételező és native (tehát nem BIOS-on keresztüli) módon kezelő programot futtatunk EGA konfigurációjú gépen (pl. FLASHUP, LOTUS 1-2-3 1A ver.).

A MONITOR-386 lehetőséget ad e probléma megoldására is. A módszer lényege: A MONITOR-386 rendszeren belül egy külön modult képezzünk ki, mely akkor és csak akkor kapja meg a vezérlést, ha az érintett HW komponens (adott esetben a CGA) I/O portjain a programból kezdeményezett műveletvégrehajtásra kerül sor (2.4.). E modulban emuláljuk az I/O portokra történő írás-olvasást, mégpedig úgy, hogy azok hatását a rendszerünkben ténylegesen létező EGA komponensre áttranszformált funkciók révén valósítjuk meg.

E módszerrel természetesen nemcsak az érhető el, hogy EGA bázison pl. teljes CGA kompatibilitást biztosítsunk, hanem igény esetén más esetekben is hasonló hatást garantáljunk (Természetesen a megfelelő MONITOR-modul kiképzésével).

7. MULTITASKING

Mint azt már a 2.5. pontban röviden érintettük, az I80386 processzor legfőbb erőssége a multitasking megoldások igen hatékony HW támogatása.

Ennek bázisán több SW-ház igen fejlett multitasking operációs rendszerrel jött ki a piacra, melyek igen jó fogadtatásra találtak. Ezek kétségtelenül összetettebb megoldások, mint amit az 1. és 2. ábra szerinti MONITOR-

386 reprezentál, de azért elvükben jól követik idézett sémánkat. E megoldások közös elve tehát a következő. A MONITOR-386 mint egy SUPERVISOR több V86 módban futó virtuális MS-DOS gép közös vezérlését látja el.

Ezen virtuális gépek külön memóriában, adott ütemezés szerinti időosztásban futnak, de ugyanakkor a gép HW erőforrásait (valamely, a MONITOR által biztosított felsőbb szervezés keretében) közösen használják. Az egyes MS-DOS gépek mintegy közös hálózatba kapcsolt gépek, egymást csak a közös erőforrásokon keresztül látva, egymástól függetlenül működnek, természetesen a közösen használt processzor teljesítmény megosztásából következő szerényebb teljesítménnyel.

A témakör legsikeresebb termékei:

- MICROSOFT: WINDOWS-386
- Quarterdeck: DESQVIEW 2.01.
- Digital Research: C-DOS-386
- Santa Cruz Operation: VP/ix - XENIX-hez.

8. ÖSSZEFOGLALÁS

Természetesen az I80386 adta architektúrális lehetőségeket kiaknázó SW megoldások sora itt nem ér véget, de területi korlátokból be kellett érjünk egy szerény minta kollekció bemutatásával.

Befejezésül engedtessek meg, hogy felsoroljuk azokat az SZKI-ban kifejlesztett SW termékeinket, melyek hazai fejlesztés eredményeként példát szolgáltatnak fenti SW megoldások tényleges alkalmazására. és illusztrálják ezen a területen folyamatban lévő további fejlesztési munkánkat.

8.1 EMS-386

Az 5.1.pontban megfogalmazott funkciót megvalósító program.

8.2 TOOLBOX-386

A 4.1., 4.2., 7. pontoknál említett funkciókat szolgáltató programcsomag.

8.3 EXTENDED-DOS (EX-DOS386/

A 6. pontban vázolt szolgáltatást biztosító program.

V-2

Szabó József
SZKI

KORSZERŰ KÉPFELDOLGOZÓ ESZKÖZÖK ÉS ALKALMAZÁSAIK

BEVEZETÉS

Az elmúlt 25-30 évben a számítástechnika fejlődésével párhuzamosan halatlan mértékű fejlődésen ment át a számítógépes képfeldolgozás is. Az 1988 őszi Bostonban megrendezett Electronic Imaging/East konferencián az egyik szervező nyilatkozata szerint elérkezett a képfeldolgozás korszaka. Volt, aki tovább licitált mondván, hogy még éppen csak a jéghegy csúcsát látjuk [1]. Tagadhatatlan, hogy a személyi számítógépes képfeldolgozó rendszerek megjelenése fordulópontot jelent a képfeldolgozás széleskörű alkalmazásában.

Az SZKI Matematikai Laboratóriuma - talán nem fog szerénytelenségnek tűnni a kijelentés - elég jelentős szerepet játszott a képfeldolgozás mintegy 15-20 éves hazai történetében, így remélhető, hogy érdeklődésre tarthat számot eredményeink bemutatása, különös tekintettel az alkalmazási lehetőségekre. Ezt megelőzően röviden fel kívánom vázolni a képfeldolgozó rendszerek fejlődését, mai irányzatait, fő alkalmazási területeit, ezzel elősegítve az SZKI produktumainak reális megítélését.

A KÉPFELDOLGOZÓ RENDSZEREK FEJLŐDÉSE

Bár digitális módszereket már az 1920-as években alkalmaztak a Bartlane képátviteli rendszerben London és New York között tenger alatti kábelen átvitt képek javítására, mégis a modern digitális, azaz már számítógépes képfeldolgozó rendszerek megjelenését az 1960-as évek elejétől számítjuk. Ekkor kezdtek a Jet Propulsion Laboratory-ban (USA) számítógépes programokat fejleszteni a Ranger 7 által a Holdról készített képek javítására és elemzésére [2]. A képfeldolgozó rendszerek első hulláma az űrkutatáshoz és a távérzékeléssel nyert adatok kiértékeléséhez kapcsolódik. Ezek zöme az 1970-es évek technológiai szintjének megfelelően az IBM 360 majd 370-es vagy hasonló kapacitású nagygépen futott. Többnyire FORTRAN

nyelven írt programkönyvtárak vagy azokból kialakított rendszerek voltak, még nagyon kevés interaktív lehetőséggel, és kevés, igen drága képfeldolgozó perifériával. Az 1970-es évek elején az első kereskedelmi forgalomba kerülő távérzékeléssel kapott adatok kiértékelésére szolgáló rendszerek több százertől néhány millió dollárig terjedő árkategóriában voltak. Tipikus, ma már klasszikusnak nevezhető reprezentánsaik a VICAR és LARSYS rendszer.

Radikális árcsökkentést eredményezett a kedvező ár/teljesítmény paraméterekkel rendelkező kisszámítógépes rendszerek megjelenése az 1970-es évek végén, az 1980-as évek elején. Ekkorra már az alkalmazások köre is bővült, elsősorban az orvosi-, biológiai-, majd ipari-, ellenőrzési felhasználás területén. Jellemző a rohamos fejlődésre, hogy a képfeldolgozó szoftvekről 1981-ben készített áttekintés mintegy 70 különböző képfeldolgozó programot hasonlít össze (természetesen csak a legismertebbeket), és megállapítja, hogy bábeli zűrzavar van ezen a területen, a szabványosítás, egységesítés csirája sem látszik [3]. (Ez a helyzet azóta sem sokat változott, bár egyre fokozódó igény lenne rá, és az első próbálkozások is megszülettek [4], [5]).

A harmadik, ismét egy nagyságrenddel történő árcsökkentést okozott a személyi számítógépek megjelenése az elmúlt években. Ezzel egyidejűleg tűntek fel az első „képkártyák” (imaging board, frame grabber). A korábban külön dobozban megvalósított, több kártyából álló képműveket sikerült PC-k sínjére közvetlenül csatlakozó 1-2 kártyára integrálni. Ezek az eszközök kétségkívül fordulópontot jelentenek a képfeldolgozási alkalmazások elterjedése szempontjából, hiszen a további árcsökkentésen túlmenően lehetővé válik igen könnyen installálható, kompakt, „felhasználó barát” rendszerek kialakítása. A képkártya-piac fejlődésének jellemzésére elég ha az ESD 1987 júniusi összefoglaló cikkét megnézzük [6]. A kilenc legismertebb amerikai és kanadai gyártó 51 termékét összehasonlító táblázatból látható, hogy áruk 1000-3000 USD között van, a néhány ennél drágább eszköz (5000-8000 USD) már tömbprocesszort, vagy egyéb speciális képfeldolgozó hardvert is tartalmaz. A kártyák többsége 512x512-es felbontású, képpontonként 8 bites, általában több képsík alkalmazására is van lehetőség. Az igényesebb felhasználók természetesen találnak nagyobb felbontású kártyát is, de a minden alkalmazáshoz a „szükséges, de elégséges eszköz” kiválasztásának praktikus elvéhez igazodva széles választék áll

rendelkezésre 256x256-os felbontású, olcsó kártyák-ból is. Az ismertetésből az is kitűnik, hogy a kártyák kb. egyharmada XT, AT sínre, míg a többi a gyorsabb és nagyobb számítási kapacitást biztosító gépek sínjeire (VME, Qbus, Multibus) csatlakozik.

Természetesen nagyobb, igényesebb feladatoknál speciális képfeldolgozó hardverrel kiegészített képfeldolgozó munkahelyeket alkalmaznak ([7], [8].) Feltétlenül meg kell említeni, hogy a legutóbbi években egyre jelentősebb piaci szerepet kap az iroda automatizálásához és kiadványszerkesztéshez kapcsolódó képfeldolgozás. Ez két dolgot takar.

Az irodai és DTP (desk top publishing) alkalmazásokba robbanásszerűen betört a képfeldolgozás egy speciális területe, a karakterfelismerés, amely lehetővé teszi a géppel vagy nyomdai úton írt szövegek felismerését, és további számítógépes feldolgozás céljából hagyományos karakteres file-okba konvertálását. Másrészt természetesen megjelent a szöveg és kép összekapcsolásának igénye, komplex adatbázisok kialakítása, valamint a DTP alkalmazások céljából. Ezeknek az alkalmazásoknak az eszközbázisa némileg eltér a hagyományostól. Hiszen bemeneti eszközként általában lapolvasókat vagy nyomdai minőség esetén igen precíz digitalizálókat használnak, és a nagyfelbontású grafikus kártyák megjelenésével az esetek egy részében kiválthatók a képkártyák, amelyeknek egyik funkciójuk éppen a kép digitalizálása. Természetesen a konkrét feladattól függően a kamera, lapolvasó, képkártya, grafikus kártya bármilyen kombinációja előfordulhat.

A képfeldolgozás piaca egyre növekszik, egyes becslések szerint az Egyesült Államokban az elkövetkező három évben évente 50%-kal fog nőni a forgalom az alábbi legnagyobb felhasználási területen:

- távérzékelés,
- orvosi képfeldolgozás,
- ipari rendszerek,
- biológiai alkalmazás,
- kutatás, fejlesztés,
- elektronikus nyomtatás, kiadványkészítés.

A fentiek közül egyedül az ipari alkalmazásoknál számolnak visszaesséssel [9].

SAJÁT FEJLESZTÉSŰ KÉPFELDOLGOZÓ RENDSZEREK

Az SZKI Matematikai Laboratóriumában fejlesztett rendszerek ismertetése előtt talán érdemes megemlíteni, hogy a képfeldolgozás hazai fejlesztésében is igen nagy szerepe volt az úrkutatásnak és a távérzékeléssel kapott adatok feldolgozásának. Az 1970-es évek elején megindult kutatások (BME, JATE, KFKI, SZKI, SZTAKI) az 1970-es évek végén, 1980-as évek elején kaptak igazán nagy lendületet, amikor MÉM, OMSZ, OMFB, később IPM támogatással a távérzékeléssel nyert adatok hasznosítása előtérbe került. Ennek eredménye lett a MIP nevezetű SZKI rendszer kifejlesztése, amely magját képezte a FÖMI-ben és az OMSZ KEI-ben létrehozott, és azóta lényegesen továbbfejlesztett és bővített kapacitású távérzékelési képfeldolgozó központoknak.

Ugyancsak ez az alkalmazás volt az indítója az AT-LASZ 90 rendszer fejlesztésének (HTSZ), és más vonalon (MTA, Interkozmosz), a VEGA program kapcsán a KFKI által fejlesztett speciális képfeldolgozó eszközöknek.

Természetesen kezdettől fogva megjelent az igény orvosi, biológiai célú alkalmazásra is, de ezen a területen az eredményeket az anyagi eszközök szűkös volta meglehetősen korlátozta.

A hazai képfeldolgozó helyek közül az SZKI, a kutatási szintről elindulva, a legelsőik között kezdett a közvetlenül hasznosítható, a piacon széles körben értékesíthető rendszerek fejlesztéséhez. Mivel a korábbi fejlesztések a különböző publikációkból nyomon követhetők (ld. például: [10], [11], [12], [13], [14]), így a korábbi eredményekre csak egy táblázat formájában utalnék (ld. 1. táblázat).

Rendszer neve:	Géptípus	Értékesítések száma:
VIKING	R-11	16
MIP	TPA, CM4	5
KÉPIRÓ	HT 680X	5
Egyéb	HT 680X, M08X	6

1. táblázat:

CDP megjelenítővel értékesített rendszerek 1983-1988 között

A táblázathoz kiegészítésként annyit, hogy az SZKI által 1980-ban kifejlesztett, és később a HTSZ által gyártott színes megjelenítő, a CDP 1, 2 és 4 képsíkos változatban készült, így az értékesített rendszerekben összesen 61 CDP került a felhasználókhoz. A HTSZ közvetlen értékesítéseit is figyelembe véve 150-re tehető a CDP installálások száma, így feltétlenül sikeres terméknek tekinthető ez a hazai és szocialista viszonylatban első, sorozatban készülő képfeldolgozó berendezés.

A második táblázatból látható, hogy Magyarországon is - a szokásos néhány évi késéssel ugyan - a nemzetközi trend követhető; a személyi számítógép + képkártya konfiguráció ugrásszerűen növelte az alkalmazások lehetőségét.

Rendszer neve:	Forgalmazás kezdete:	Értékesítések száma:
PRIMA	1987. december	18
PIC	1988. szeptember	1
PIGALLE	1989	0
Egyéb		2

2. táblázat

IBM vagy ezzel kompatibilis PC-n működő rendszerek értékesítése 1987-88-ban

A PRIMA RENDSZER

A táblázat első sorában szereplő PRIMA képfeldolgozó szoftverrendszernek jelenleg a 2.0 verzióját forgalmazzuk.

A rendszer kifejlesztésénél azt tűztük ki célul, hogy olyan rendszert adjunk a felhasználó kezébe, amely

- tartalmazza a képfeldolgozás területén leggyakrabban alkalmazott funkciókat,
- könnyen kezelhető,
- a rutinfeladatokra az egyes funkciókból program legyen összeállítható.

Tekintettel arra, hogy a PRIMA rendszer publikálása már korábban megtörtént [15], ezért csak a fenti kritériumok megvalósításának módjaira kívánok utalni.

A PRIMA jelenleg 56 funkciót tartalmaz, amelyek a következő funkciócsoportokba sorolhatók:

- képvétel kameráról,
- képek forgalmazása képmezők között, mérettranszformációk, nagyítás, kicsinyítés,
- átszínezés átszínezőtáblával, valódi és álszíneskép előállítás,
- statisztikai számítások (hisztogram, átlag, szórás stb.),
- aritmetikai és logikai műveletek két kép között,
- konvolúciós szűrés különféle szűrőkkel (pontoszerű képhibák eltávolítása, kiemelés, élesítés, kontúros ábrák készítése, háttérkiegyenlítés, stb.),
- nem lineáris szűrések (medián, Soebel, rank szűrések),
- grafikai funkciók (tetszőleges alakú területek kijelölése, színezése),
- feliratozás (változó nagyságban és méretben, tetszőleges helyen),
- képfeldolgozási programok létrehozása, tárolása és futtatása.

A könnyű kezelhetőség érdekében ablakos-menüs vezérlés segíti a gyakorlatlanabb felhasználókat, és a funkció angol nyelvű megnevezésére utaló rövid parancssor megadásával és paraméterezésével kezelhetik a rendszert a már tapasztaltabbak. Mindkét vezérlési módban lehetőség van a kijelölt funkciók tárolására, és az így összeállított program későbbi futtatására. Így a képzett felhasználó által már összeállított programot bárki rutinszerűen használhatja.

A PRIMA rendszer jól alkalmazható mikroszkópos képek kiértékelésére, ilyen rendszert helyeztünk üzembe a MÁV Kórházban és a TUNGSRAM technológiai laboratóriumában. Másik alkalmazás az angiotron felvételek kiértékelése; erre egy egyszerűsített rendszert már üzembeállítottunk az Országos Érsebészeti Intézet Központi Radiológiai Diagnosztikai Laboratóriumában. További alkalmazást mutat konferencián elhangzó egyik előadás [16].

Külön programcsomag készült az alak szerinti osztályozás elvégzésére. Ez a program a felhasználó által igen rugalmasan kijelölhető jellemzők alapján történő osztályozást tesz lehetővé. (Részletes ismertetését lásd [17]!)

A PRIMA rendszer széleskörű felhasználását segíti elő, hogy az SZKI által kifejlesztett PROVISION nevű képkártyán kívül további, egyéb képkártyákkal (jelenleg 6 típus) használható.

Külön öröm, hogy a hazai és szocialista piacon kívül a tőkés piacon való bevezetés is meghozta az első sikereket.

SZÖVEGES ÉS KÉPI ADATBÁZISKEZELŐ RENDSZER

A 2. táblázatban szereplő PIGALLE rendszer szöveges és képi adatok együttes kezelésére alkalmas. Egyik előnye, hogy a visszakerés igen rugalmasan, a szöveges információban szabadon kijelölhető deskriptorok és azok szinonimája, illetve az ezek között létrehozható logikai kapcsolatok alapján történhet. Másik erénye a rendszernek a hatékony adattömörítő eljárások alkalmazása. Fekete-fehér képeket 8-ad részére, színes képeket 12-ed részére tömörít a program, minimális torzulást okozva.

A rendszer a ma már általános merevlemez tárolókon kívül a közeljövő tárolóeszközét, az írható optikai diszket (WORM) is tudja kezelni. Egy 200 Mbyte-os WORM lemezen 6000 512x512x8 bit felbontásúnak megfelelő tömörített fekete-fehér kép tárolható, a hozzá tartozó szöveges információval együtt. Részletesebb leírás [18]-ban található.

A képtömörítő és visszakódoló rész önállóan használható, ebben az esetben valamelyik hagyományos adatbáziskezelő rendszerrel együtt egyszerűbb szöveges visszakeresésre, és szöveghez tartozó képek megjelenítésére nyílik lehetőség (PIC program).

HARDVER FELTÉTELEK

Az ismertett rendszerek működtetéséhez alapvetően egy IBM PC-XT/AT vagy azzal kompatibilis számítógépre van szükség, az alábbi minimális összetételben:

- 640 Kbyte,
- matematikai segédprocesszor,
- CGA vagy EGA csatoló a megfelelő kijelzővel,
- hajlékonylemez tároló,
- merevlemez tároló,
- RGB színes monitor.

A szükséges kiegészítő képkártyát, amelynek felbontása 512x512x8 bit, az

SZKI szállítja a program vásárlóinak; de más hasonló felbontású kártyára is adaptálhatók a programok. Jelenleg az SZKI által gyártott kártyán kívül a PCVISION, PCVISION+, DT2851/53, LFS-AT frame grabberrel működik a PRIMA rendszer. A PIC és PIGALLE rendszer által kezelt kártyák köre is bővül, jelenleg még nem tudják az összes felsorolt típust kezelni.

HŐKAMERÁS RENDSZER

Az egyéb rendszerek közül talán érdemes kiemelni a hőkamerás kiértékelő rendszert. Még 1985-ben az Országos Szív- és Érsebészeti Intézet részére egy AGA 780 típusú hőkamerát csatoltunk az akkor korszerűnek számító M08X személyi számítógéphez. Ezzel az eszközzel végzett első kutatási eredményeket [19] publikáció tartalmazza. Lényegében, ennek a rendszernek korszerűbb IBM PC-XT/AT-re történő adaptálásával jött létre a THERMOS rendszer. Előnye a korábbihoz képest, hogy mivel a hőkamera felbontásával azonos szintű megjelenítést már a CGA kártya is biztosít, így a csatoló kártyán kívül további kiegészítő eszközökre nincs szükség.

HIVATKOZÁSOK

- [1] Huckins L.: Imaging leaning toward complete systems. Laser Focus, PennWell Publ.1988/12. p.144-146.
- [2] Gonzalez R.C. Wintz P.: Digital Imagerocessing. Addison - Wesley. 1977. p.1-3.
- [3] Preston K.Jr.: Image processing software, a survey. Progress in Patternecognition (editors: Kanal L.N. - Rosenfeld A.). North - Holland. 1981.123-148.
- [4] Krolak P. Rohan G.F.C. Miner R.: A declaration of device independence. ESD: The Electronic System Design Magazine 1988. May. p.53-56
- [5] Wilson A.C.: Imaging software - as you like it. ESD: The System Design Magazine 1988.May. p.47-50.
- [6] Wilson A.C.: Imaging boards come into focus. ESD:The Electronic System Design Magazine 1987. June. p.37-48.
- [7] Wilson A.C.: Array processors: the best way to process images. Digital Design. 1986. January. p.47-52

- [8] Wilson A.C.: What was what EI West. ESD: The electronic System Design Magazine 1988. May. p.26-32.
- [9] Ravich L.E.: Image processing market and technology continue to grow. Laser Focus, PennWell Publ. 1988/12. p.149-156.
- [10] Szabó J.: Mikrogépes színes display.
Mérés és Automatika 1975/5. p.204-206.
- [11] Endrődi B. Szenes Zs.: Grafikus megjelenítőrendszer.
Magyar szabadalmi szám: 177.376,1110/80.
Európai szabadalmi szám: 51655.
Osztrák nemzeti szabadalmi szám: E 15837.
- [12] Álló G.: Mikrogépes vezérlésű színes képfeldolgozó berendezés.
Információ Elektronika, 1982/2. p.64-68.
- [13] Dénes J.: Megvalósult újszerű ember - gép kapcsolatok az SZKI-ban. Információelektronika, 1983/5.p.257-262
- [14] Szabó J.: Képfeldolgozó rendszerek és alkalmazásaik.
Magyar Elektronika, 87/2. p.26-30.
- [15] Hegedűs Gy.: A PRIMA általános célú képfeldolgozó rendszer.
Magyar számítógépes Képfeldolgozási Kutatók Találkozója. SZTAKI tanulmányok 88/206. p.25-28.
- [16] Borbás L. Hegedűs Gy. Szabó J. Tóth Z.: Reflexiós polarizációs feszültségvizsgálat digitális képfeldolgozó rendszer segítségével. ALKALMAZÁS '89 kongresszus anyagában.
- [17] Kelemen D.: Alakfelismerő programrendszer IBM PC-re.
ALKALMAZÁS '89 kongresszus anyagában.
- [18] Molnár Cs. Kópházi J.: PIGALLE. Magyar Elektronika 1989/1.
p.27-29.
- [19] Papp L. Álló G. Kékési V. Juhász Nagy S.: Correlation between coronary flow and cardiac temperature determined by infrared thermography.
RCS Medicalsciences 1985/13. p.621-622. és
Acta Morphologica Hungarica 1985/33. p.185-194.

V-3

Borbás László
BME

Hegedüs Gy. Csaba – Szabó József
SZKI

Tóth Zoltán
IKARUS

REFLEXIÓS POLARISZKÓPOS FESZÜLTSGVIZSGÁLAT DIGITÁLIS KÉPFELDOLGOZÓ RENDSZER SEGÍTSÉGÉVEL

1. BEVEZETÉS

A kettőtöréses polariszkópos feszültségvizsgálat a terheléses szerkezetvizsgálatok viszonylag új, kevésbé elterjedt módszerei közé tartozik. Lényege: speciális bevonat alkalmazásával a tényleges szerkezetek felületi nyúlásaira – és ebből a fellépő feszültségekre – következtethetünk polarizált fényben történő vizsgálattal. A létrejött képek vonal-as-sáv-os szerkezetű ábrák, melyek az ún. izoklinákkal, illetve rendszámokkal hozhatók összefüggésbe [1]. Mivel ezen eljárással a vizsgált szerkezet teljes feszültségképe meghatározható, ez a tény lehetőséget biztosít a végeleemes számításokkal történő egybevetésre [2]. A hagyományos eljárás során az értékelés rajzok, fényképfelvételek vagy videofilm alapján történik [3].

A digitális képfeldolgozás alkalmazása sebességben, pontosságban és automatizálhatóságban több sikerrel kecsegtet. A szükséges kiegészítő eszközök (képfelvevő kamera, képdigitalizáló, képtároló és képmegjelenítő) ma már személyi számítógépes árszínvonalon is rendelkezésre állnak [7], így a gyakorlati alkalmazáshoz elsősorban a módszertan kidolgozása szükséges.

Az SZKI az IKARUS Jármű és Karosszériagyár megbízásából és specifikációi alapján 1988 elejétől végez kutatásokat ezen a területen. Ennek a kutatásnak az első lépéseként elkészült a PRIMA (PRoper IMage Analysis [4]) általános célú képfeldolgozó rendszer speciális célú alrendszere, mely megadja az eszközt a módszertan kutatásához [5]. Rugalmasan használha-

tó parancskészlete (több mint félszáz parancs), használhatósága, az elért részeredmények könnyű reprodukálhatósága hathatósan támogatják ezt a kutatást.

A következő pontokban röviden ismertetjük a kísérleti módszertan háttérét (2), a képfeldolgozórendszer összetételét (3) és a mérés főbb lépéseit (4). Az (5) pontban röviden összefoglaljuk a fejlesztési irányokat.

2. A POLARISZKÓPOS FESZÜLTSGMÉRÉS

Az optikai feszültségvizsgálat olyan átlátszó anyagok alkalmazásán alapul, melyek mechanikai feszültség hatására optikailag kettősen törővé válnak. Ez azt jelenti, hogy az ilyen anyagba belépő polarizált fénysugár szétválik két, lineárisan polárizott és egymástól különböző sebességgel haladó részre. A tapasztalat szerint a polarizációs irányok egybeesnek az ún. főfeszültségi síkokkal [1]. Az eltérő sebességű fénysugarak közt megváltoznak a fázisviszonyok (a sugarak útkülönbsége az anyagvastagsággal és a főfeszültségek különbségével egyenesen arányos; ezt az összefüggést a Brewster-egyenlet fejezi ki, mely az optikai feszültségvizsgálat számításainak alapja).

A rétegbevonatos optikai feszültségvizsgálat esetén a vizsgált szerkezetet állandó falvastagságú bevonattal látják el, a beeső fény ennek belső oldaláról visszaverődve jut a polariszkópba.

A vizsgálat során kapott ún. feszültségoptikai kép tehát a vizsgált szerkezet feszültségviszonyairól hordoz képi információt. A képen sávrendszer látható, mely a különböző sebességgel haladó összetevők interferenciájának eredményeként jön létre.

3. SZÁMÍTÓGÉPES KÉPFELDOLGOZÓ RENDSZER POLARISZKÓPOS KÉPEK KIÉRTÉKELÉSÉRE

A kísérleti összeállításban a polariszkópos mérőrendszer a következő részekkel egészül ki:

- IBM-PC/AT kompatibilis személyi számítógép memóriabővítéssel, matematikai segédprocesszorral, egérrel, színes megjelenítővel.
- 3 db. képmű kártya. (Ezekkel van lehetőség színes képek digitalizálására, tárolására, megjelenítésére, valamint a számítógéppel való képműveletek elvégzésére.)

- Színes TV kamera (ill. képmagnetofon) dekóderral, színes képek felvételéhez.
- Színes TV monitor képek megjelenítéséhez.
- X-Y plotter vonalas ábrákról másolatok készítéséhez.

4. A KÉPKIÉRTÉKELÉS FŐBB LÉPÉSEI

A PRIMA a PRIPOL alrendszerrel egy elképzelt mérési folyamat öt lépését valósítja meg. A következő alpontokban ezeket vesszük sorra. (A használt fogalmakról részletesebben ld.: [6].)

4.1. Előfeldolgozás

Az érdemi feldolgozás megkezdése előtt a felvett digitális képet általában módosítani kell. E módosításokat – az ún. előfeldolgozást – két csoportba lehet sorolni:

- 1.) A képfelvétel különböző hibáinak korrekciója
- 2.) A további feldolgozás szempontjából hasznos képi információ kiemelése és a továbbiakban felesleges részek levágása.

Nézzük e csoportokat külön-külön:

- 1.) A hibák korrekciója minden esetben kompromisszumot igényel a korrekció mértéke és a hasznos képi információ vesztesége között.

Ez a kompromisszum az egyik legalapvetőbb képkorrekció, az ún. zajszűrés esetén pl. az eljárás ablakméretének megválasztásában jelentkezik. (Minél nagyobb a választott ablakméret, annál hatékonyabban működik a zajszűrés, de annál homályosabb lesz maga a kép is, azaz annál inkább elvesznek a finom részletek.)

A PRIMA alaprendszer számos olyan szűrési eljárást tartalmaz, mellyel a véletlenszerű képhibák hatékonyan csökkenthetők. Ilyenek pl.: konvolúció (CONVOLVE parancs), adaptív szűrések (RANK parancs), konvolúció sorozat (SMOOTH parancs).

A felvételi hibák korrekciójára más lehetőség is kínálkozik. Ilyen pl.: több felvétel felhasználása a jobb minőségű eredmény elérése érdekében.

- a) Hatékony zajcsökkentést érhetünk el több, azonos képet ábrázoló felvétel átlagolásával. Ekkor ui. a véletlen eloszlású zaj intenzitása jelentősen csökken a hasznos képi információ megőrzése mellett.
 - b) Több felvétel felhasználásával lehetőség nyílik az ún. shading (fényszegényedés) korrekcióra is. Ekkor képek közötti műveletek egymásutánjával a képalkotás folyamatának két jelentős hibája csökkenthető: a képen helyről helyre változó alapjel, illetve az érzékenység-változás. Az előbbi azt jelenti, hogy teljes sötétségben készült felvétel sem azonosan zérus képpontokból áll, az utóbbi pedig azt, hogy azonos megvilágítású képrészekhez a leképező-érzékelő rendszer helyről helyre változó képpontértéket rendel, azaz a képalkotás érzékenysége helyfüggő.
- 2.) A hasznos képi információ kiemelhető pl. megfelelő átszínezőtáblák alkalmazásával. E táblák lényegében az intenzitástartomány széthúzásán keresztül teszik a felvételt könnyebben értékelhetővé. (Természetesen ez nem jelenti a hasznos képi adatok mennyiségének tényleges növekedését.)

A további feldolgozáshoz szükségtelen képrészek leválasztása – pl. a számításgépnél csökkentése szempontjából – fontos lépés. Ennek egyik formája a PRIMA alaprendszerben is rendelkezésre áll: a hasznos képrészre ablak definiálható, és a további műveleteket elegendő csak arra elvégezni. A PRIPOL alrendszerben a háromképsíkos üzemmóddhoz igazodóan a hasznos képrészlet (ún. Area of interest: AOI) kijelölésére külön parancs (REGION) szolgál.

Interaktívan (cursor segítségével) tetszőleges alakú képrészlet kiválasztható, a további feldolgozást csak ennek a képpontjaira hajtja végre a rendszer. A három képsíkon a kijelölt részletet befoglaló ablakokra rendre az AOI0, AOI1 és AOI2 névvel lehet hivatkozni.

4.2. Tanítás

A tanítás célja: azon osztályok definiálása, melyekbe az osztályozás során a képpontokat sorolni akarjuk.

Ez a definiálás a PRIPOL alrendszerben a TEACH3 parancs segítségével valósítható meg. Lényegében mintaterületek interaktív megválasztásáról van szó; az osztályt az egyes képsíkokon a mintaterületre eső képponttérek átlaga (centrum) fogja jellemezni.

A tanítás során kijelölt mintákon nagymértékben múlik az osztályozás sikeressége. Célszerű ezért olyan etalon-felvételt használni, melyen zavaró csillogásoktól, illetve árnyékhatásoktól mentesen látszanak a meghatározott jelentésű színek.

Célszerű ezenkívül a kijelölést megelőzően tájékozódni a felvételen a színek eloszlásáról. Ehhez pl. a hisztogramok, illetve az adott vonal mentén levő képpontok sorozatáról tájékoztató profil használhatók. A majdani osztályozás annál inkább tükrözi a színsávrendszer szerkezetét, minél jobban elkülönülő csoportokban szerepelnek a kijelölt centrumok.

4.3. Osztályozás

Az osztályozás (osztályba sorolás) a tanító adatok segítségével történik. A program minden egyes képpontra kiszámítja az összes osztálycentrumtól vett távolságot, és a minimális távolságra levőt tekinti a besorolás eredményének. (A felhasználó küszöb-paraméter segítségével előírhatja, hogy legfeljebb mekkora távolságra lehet a legközelebbi osztálycentrum az adott képponttól ahhoz, hogy besorolhatónak tekintsük.)

A PRIPOL alrendszerben az osztályozást a CLASS3 parancs hajtja végre. Megfelelően kijelölt mintaterületek esetén az osztályozás eredménye jól tükrözi a felvétel színeloszlásának szerkezetét. Ha csak néhány osztályt (színt) akarunk felismerni, akkor ezek kijelölése mellett a küszöbparamétert viszonylag kicsire kell választani. Ekkor az eltérő színű képpontokat be nem sorolhatónak tekinti a program.

4.4. Segédfunkciók

Az osztályozás eredménye egy kép, melynek képpontjai: az osztálycentrumok, a háttér (=0) és a be nem sorolható képpontok jelzete (=255). A kiindulási képek minőségétől függően ez a kép több-kevesebb javításra szorul: a kép za josságát csökkenteni kell. Erre a célra szolgál az ún. többségi elvű szűrés. Lényege: ha egy adott képpont szomszédainak túlnyomó többsége (legalább a fele) egy másik osztályba tartozik, akkor indokolt az a feltételezés, hogy véletlenszerű hiba okozta téves besorolás történt. A többségi elvű szűrés ilyenkor az adott képpontértéket a többségi képpontértékre változtatja.

A javított kép színhelyes megjelenítésének feltételei háromképsíkös konfiguráció esetén:

- mindhárom képsíkba be kell tölteni ugyanazt az osztályozási eredményképet;
- a három képműkártya kimeneti LUT-jait úgy kell beállítani, hogy az egyes osztályszámszámokhoz a három kimeneten az osztálycentrumnak megfelelő képpontértékek tartozzanak.

4.5. Plotterkezelés

A PRIPOL alrendszer – tekintettel a kívánt eredményképek vonalas szerkezetére – lehetővé teszi a raszteres képekvektoros formátumra alakítását, és plotteren való kirajzolását. A raszteres elvű képekből vonalas szerkezetű ábrák készítése többféleképpen (és általában több lépésben) valósítható meg. Alapvető eljárás az élkiemelés, majd a kapott élek vékonyítása. A sávok középvonalában haladó vékony vonal kapható a csontvázképzés (SKELETON) parancs segítségével. (Ekkor azonban a sávhatárok kiszögellései is egy-egy vonal kiindulási pontjai lesznek.)

Az eredményképek feliratokkal, grafikus jelekkel is elláthatók.

5. ÉRTÉKELÉS ÉS FEJLESZTÉSI IRÁNYOK

Az itt bemutatott képfeldolgozási eljárás nagyszámú adat igen gyors és pontos feldolgozását teszi lehetővé, megoldva a mérési adatok dokumentálását és reprodukálhatóságát.

Fejlesztés alatt áll a rendszer által szolgáltatott adatok közvetlen feszültségre történő átszámítási programja. Ennek során a kis területre koncentráló feszültségcsúcsok felismerésének képességét is javítani fogjuk.

Irodalomjegyzék

- [1] Borbás Lajos: Rétegbevonatos optikai feszültségvizsgálat..., Budapest, 1988
- [2] Volker Perzborn: DIGITALE BILDVERARBEITUNG IN DER SPANNUNGSOPTIK, Wuppertal, 1986
- [3] 400-as típusú autóbuszok erőbevezetési pontjainak statikus és dinamikus vizsgálata, BME Közlekedésmérnöki Kar, Gépelemek Tanszék 1987.
- [4] Hegedüs Gy. Csaba, PRIMA - személyi számítógép alapú képfeldolgozó rendszer, II. Magyar Számítógépes Képfeldolgozók Találkozója, Budapest, 1988
- [5] Számítógépes képfeldolgozó rendszer polariszkópos felületi feszültségmérő eljárás képeinek kiértékelésre, SZKI tanulmány, 1988
- [6] Álló G. - Föglein J. - Hegedüs Gy. Cs. - Szabó J.: Bevezetés a számítógépes képfeldolgozásba. BME Mérnöki Továbbképző Intézet, R.sz. 5260, Budapest, 1985
- [7] Szabó J.: Korszerű képfeldolgozó eszközök és alkalmazásaik. ALKALMAZÁS '89 Kongresszus anyagában.

V-4

Kelemen Dezső
SZKI

ALAKFELISMERÉSI PROGRAMRENDSZER IBM PC-RE

1. A PRIMA RENDSZER

A PRIMA (PRoPer IMage Analysis) általános célú személyi számítógépes képfeldolgozó rendszer. Fejlesztése az SZKI-ban 1986 év végén kezdődött, első változata 1987 elején jött létre, azóta a rendszer jelentősen bővült, számos új funkcióval, alrendszerrel gyarapodott. A PRIMA rendszer részletes ismertetésére itt nem vállalkozunk, csupán néhány fontosabb jellemzőjét emeljük ki.

- 1., Jelenleg hétféle képművel, hét különböző típusú nyomtatóval, valamennyi gyakoribb grafikus kártyával használható.
- 2., Saját parancsnyelve van, melyre épülve többféle vezérlő rendszerrel is használható. Jelenleg ún. parancsláncos és menüs vezérléssel rendelkezik, de lehetőséget biztosít arra, hogy bármely felhasználó saját maga által kitalált és megírt vezérlő rendszerrel is használni tudja.
- 3., Választható üzemmódjai:
 - interaktív vagy batch vezérlés;
 - többfajta méretillesztési mód;
 - többfajta túlsordulás lekezelés.
- 4., Mintegy 60, általában összetett parancsot tartalmazó funkciókészlettel rendelkezik. A funkciókészlet könnyen bővíthető.
- 5., A rendelkezésre álló parancsokból a felhasználói igények szerinti rendszer generálható.

A PRIMA rendszer modularitása, rugalmas kialakítása lehetővé tette, hogy időközben a rendszert különböző alrendszerekkel bővítsük. Az előadás keretében az egyik ilyen alrendszert kívánjuk ismertetni.

2. SZEGMENTÁLÁS ÉS ALAKFELISMERÉS ALRENDSZER

A PRICLA szegmentálási és alakfelismerési alrendszer általános alakfelismerési feladatok megoldására szolgál. Az alrendszerbe tartozó funkciókat négy csoportba sorolhatjuk:

- szegmentálás,
- betanítás,
- osztályozás,
- segédfunkciók.

2.1. Szegmentálás

Az alakfelismerési eljárás első lépéseként a feldolgozni kívánt képet szegmentálni kell. A rendszerben gyakorlatilag a létező legegyszerűbb szegmentálási módot választottuk. Ehhez kétszintes, vagy egy alkalmas átszínező táblával két szintre vágható képet tételezünk fel. Az átszínező táblával jelöljük ki a kép háttérét és az objektumokat. A szegmentálás csoportba tartozó további (lyukkitöltés és vágás) funkciók a szegmentálás javítását szolgálják. A lyukkitöltés esetében az objektumok belsejében lévő háttérfoltokat tüntetjük el. A vágás funkció során az érintkező objektumokat választjuk szét. A szétválasztásra egy úgynevezett hámozási technikát dolgoztunk ki, amelynek lényege a következő:

- a., Lépesenként lehámozzuk az eredeti (összetett) objektum külső rétegét. Az 1. ábra a hámozás technikáját szemlélteti. Egy pontot akkor szedünk le az objektumról, ha az a külső rétegen található, azaz ha a négyes szomszédság figyelembevételével van olyan szomszédos pontja, amely nem tartozik az objektumhoz. Az egyes leszedett pontok azt a sorszámot kapják, ahányadik lépésben sorra kerültek. Ezzel az objektumot (egy vagy néhány azonos sorszámú pontból álló) magok csoportjára fogyasztjuk le. Ábránkon két mag jött létre, egyik a hetedik, másik a hatodik rétegen található. Az összetett objektumot annyi részobjektumra bontjuk a b., lépésben, ahány magot sikerült találnunk.
- b., Rétegenként visszarakjuk a lehámozott pontokat, tulajdonképpen a magok körül „felfűjjük” az alkotó- (rész-) objektumokat. Egy réteg

visszarakása többciklusban történik. Egy ciklusban csak azokat, a kijelölt réteghez tartozó pontokat tesszük vissza, amelyeknek van már felhelyezett szomszédjuk. (A 2. ábrával szemléltetjük a visszarakás technikáját. Az azonos betűvel jelölt pontok azonos ciklusban kerültek vissza.) A rétegenkénti visszahelyezés biztosítja a részobjektumok „méreteinek” figyelembevételét. Az elválasztó vonalakat a különböző centrumok körül „felfűjt” objektumok találkozási vonala adja. Esetünkben az elválasztó vonal a 2. ábrán jelölt vsnJjnsv sorozat lesz.

```

1111111111111111
1122222222222221
122333333333333211
1123444444444444332211
123444555555555544332221
1233345666666544333332211
12222345677654333222221111
11112345665432221111111
    12345432111
    12344321
    1112345543211
11112223456654322111111
1122345566654332222211
11234455555443333221
123344444443322211
112233333322111
1122222211
1111111

```

1. ábra
Hámozás

```

vvvvvvvvvvvvvvv
vsssssssssssssvv
vssnnnnnnnnnnssvvv
wvsnkjjjjjjjjjklnsssvv
vsnkjgfefeeefghijklmnopstuv
vsnnnjedcbcbdejjjnnnopqrstuvw
vtsssnjebaabejnnsssssssvvvv
vvvsnjebbejnssvvvvvvvv
vsnjeejnsvvv
vanjjnav ← elválasztó
vvvsnjeejnsvv
yxwvutsnjebbejnssvvvvvv
wvtsnjfebbbejnssssstuvv
vvsnjeeefgjknopqrstv
vsnnjjjjklnossvv
vvsnnnnnnssvvv
vsssssssvv
vvvvvvv

```

2. ábra
Felfűjtás

2.2. Tanulás

Az alrendszer második csoportját a tanulást végrehajtó funkciók alkotják. A tanulás során kell kiválasztani a használni kívánt jellemzőket. Jelenleg az alábbi jellemzők állnak rendelkezésre: kerület, terület, minimális, maximális és átlagos átmérő, minimális és maximális sugár, laposság, alaktényező, konvexitás, intenzitás átlag és szórás, maximális és minimális intenzitás, intenzitás terjedelm. E jellemzőkkel együtt összesen 64 féle jellemző figyelembe vételére van lehetőség.

A tanulás további lépéseiben sorszámukkal és nevükkel definiálni kell az osztályokat.

A tananyagot mintaobjektumok segítségével definiáljuk. A szegmentált képen kijelöljük a mintaobjektumokat, megmérjük az összes jellemzőjét, és rögzítjük a tananyagfile-ban.

A program az osztályozás során a legközelebbi szomszéd típusú döntést használja. A döntésfüggvénye az alábbi távolságfüggvényből származik:

$$d^2(\underline{x}, \underline{y}) = \sum_{j=1}^n \alpha(j) (x^{(j)} - y^{(j)})^2$$

ahol n a használt jellemzők száma, az \underline{x} illetve \underline{y} a figyelembe vett jellemzőkből alkotott vektor, $\alpha(j) > 0$ pedig a j -ik jellemzőhöz tartozó korrekciós súly. A vizsgált objektumot a jellemző vektora alapján annak a mintának az osztályához soroljuk, amelyhez a fenti távolságfüggvény szerint a legközelebb van.

2.3. Osztályozás

A tanulás során összegyűjtött adatokat használjuk fel az osztályozás során a döntéshez. Ehhez az osztályozandó képet előzetesen szegmentálni kell. A szegmentálás során megtalált objektumokat a tananyagfile-ban rögzített információ alapján a fenti LKS-döntésfüggvénnyel osztályozzuk. Az osztályozás eredményét egyrészt listában rögzítjük, összegezve és osztályonként megadva az objektumok számát, továbbá minden használt jellemző átlagát és szórását. Az eredményt képszerűen is megjeleníthetjük, az azonos osztályokba tartozó objektumokat azonos színnel jelölve.

2.4. Segédfunkciók

A PRICLA alrendszerhez tartoznak az előzőeken kívül bizonyos segéd-funkciók is. Közülük a legfontosabbak:

- Kalibráció valós mértékre: a rendszer valós mértékekkel számol, így a tanulás, illetve osztályozás előtt kalibrálni kell. Ez lényegében annyiból áll, hogy a képen kijelölünk két pontot, és ezek távolságát közöljük a rendszerrel.
- A listakészítés funkcióban a felismerési procedúra különböző fázisainak részeredményeiről nyerhetünk információt, így például a tananyagról, illetve az osztályozás eredményéről.
- A megjelenítés funkció az eljárás egyes részeredményeinek képszerű megjelenítésére szolgál. Megjeleníthető így például a szegmentálás, illetve az osztályozás eredménye.

3. ALKALMAZÁS

Az alrendszer minden olyan alakfelismerési feladat megoldására használható, melyben:

- az objektumok valamilyen előfeldolgozás után kétszintre vágással elkülöníthetők a háttértől,
- az osztályok mintaobjektumokkal definiálhatók,
- a felsorolt jellemzők elégségesek az osztályok elkülönítéséhez,
- az LKS-döntéshívó alkalmas az objektumok besorolásához.

Ennek megfelelően lehetséges alkalmazási területei például: sejtvizsgálat, -számlálás, kristály és kerámiaszerkezet-vizsgálat, szemcseméret eloszlásának vizsgálata, stb. A rendszer tényleges alkalmazására kerámiaszerkezet (szemcseméret és porozitás) vizsgálata során került sor.

V-5

Bérces László
Híradástechnika Szövetkezet

KALEIDOSCOPE KÉPFELDOLGOZÓ PROGRAMCSOMAG

A Híradástechnika Szövetkezet fejlesztői régóta foglalkoznak képfeldolgozással. A HT 680X mikroszámítógépen futó IPGS és a speciális HW-re épülő nagy teljesítményű Atlasz rendszer készült el eddig. A Kaleidoscope képfeldolgozó programcsomag IBM PC XT/AT-vel kompatibilis számítógépekbe illeszthető HT VDC-512 video digitalizáló kártyára készült, C programnyelven.

Az IBM PC napjaink legelterjedtebb számítógép-típusa. Teljesítménye eléri a képfeldolgozáshoz szükséges szintet, a műholdfelvétel-sorozatokhoz hasonló, nagy tömegű adatok feldolgozását kivéve. A C egyre széleskörűbben használt programnyelv, hatékonysága, rugalmassága, egyszerűsége egyaránt segíti terjedését. Az IBM PC-kompatibilis gépekre különösen jó fordítóprogramokat készítettek hozzá.

A HT VDC-512 szabványos PC bővítőkártya, másfél kártyahelyet foglal el. Egy képsík, felbontása 512*512 vagy 256*256 képpont, átkapcsolható. Képpontonként 8 bit a felbontása, így az 512*512-es felbontású módban 256 KB kell egy teljes kép tárolásához. Ehhez a PC memóriájából csak egy 64 KB-os szegmenst foglal le. Szabványos fekete-fehér videojelet fogad (625 sor, 50 Hz), ugyanilyet ad a kimenetén, plusz RGB színes jelet, mindkettőt szinkronjelekkel. Kimeneti átszínező táblái (ún. LUT-ok): a fekete-fehér kimeneten 4 db, egyenként 256 szintű, átkapcsolható; az RGB kimeneten egy db, színkomponensenként 64 szintű. 262144 színből 256 jeleníthető meg egyidejűleg.

A képbevitel lehet folyamatos (a bejövő jelet látjuk viszont a monitorokon, digitalizálva és a LUT-ok révén átszínezve), illetve egyedi (egy kép vétele és letárolása). A képbevitel elől a 8 bitsík bármelyike levédhető a teljes képen; egy bitsík felhasználásával képpontonkénti teljes védelem is elérhető; e lehetőségeket a real-time mixelés, feliratozás, grafika használja ki.

1. A FELHASZNÁLÓI DOKUMENTÁCIÓ

A forrásprogram C nyelvű modulokból épül fel. A modulok ún. header-fil-e-jait (a függvénykönyvtár részeként) a felhasználó rendelkezésére bo-csátjuk. Az egyes modulok felhasználói dokumentációját <LU>név.doc nevű file-ok tartalmazzák. A felhasználói dokumentáció tartalmaz továb-bá egy átfogó ismertetést a képfeldolgozásról általában (kezdő alkalmazók részére), és a programcsomag ismertetését (a részleteket a .doc file-okra il-letve a menürendszer help-jeire hagyva).

2. A PROGRAMCSOMAG RÉSZEI

- menüvezérelt képfeldolgozó program;
- a Kaleidoscope képfeldolgozási célú programozási nyelv interaktív compilere;
- fejlesztői függvénykönyvtár;
- „külső” programok.

A menürendszer és a compiler egybe van építve. A külső programok nagy memóriagényű vagy ritkán szükséges műveleteket hajtanak végre. A me-nürendszerből, a compilerrel, illetve a függvénykönyvtár függvényeivel ugyanazokat a képfeldolgozási műveleteket lehet végrehajtani. Először az egyes részek egyedi jellemzőit vesszük sorra, majd részletesen megad-juk a mindhárom részbe beépítésre kerülő funkciókat.

2.1. A menürendszer sajátosságai

Általános, az adott menürendszertől független „menügenerátor” segítsé-gével működik. Nyílt, a felhasználó tetszés szerint módosíthatja. A gyak-ran használatos tevékenységek (help-kérés, stb.) funkciógombokhoz van-nak rendelve, s a menürendszer bármely pontján tartózkodva egyetlen gombnyomással elérhetőek. Ki-be kapcsolható „undo” (az utolsó művelet előtti állapot gombnyomásra történő visszaállítása) is be van építve. Min-den, a képernyőn megjelenő szöveg (menüpontok, helppek, üzenetek, stb.) könnyen cserélhető.

2.2. A compiler sajátosságai

Szokványos ASCII-szövegfájl-okban lévő programszöveget lehet lefordítani, a lefordított program elmenthető későbbi futtatásra, vagy közvetlenül futtatható. A program interaktívan is elkészíthető, ekkor a compiler beépített szövegszerkesztőjével létrehozott programszöveg rögtön lefordítódik, majd a compiler ráadja a vezérlést. A Kaleidoscope programozási nyelv erősen hasonlít a Forth-hoz. A különbségek: minden képfeldolgozási célú művelet be van építve; kiegészült a nyelv lebegőpontos aritmetikával, grafikával, fájl-kezeléssel; lehetőség szerint elmaradtak a Forth nehézkes részei: screenek helyett ASCII-forrásfájl-okból történik a fordítás, elmaradt a szótárkezelés, nem lehet immediate szavakat létrehozni, minden szó végrehajtható interpreter módban is. Mivel a képfeldolgozási műveletek amúgy is nagyon időigényesek, a nyelv inkább a felhasználó kényelmére és biztonságára törekszik, akár a programfutás sebességének rovására is: a Kaleidoscope nyelv szigorú típusellenőrzést és futásidejű stackellenőrzést alkalmaz.

2.3. A fejlesztői függvénykönyvtár sajátosságai

A függvények közvetlenül hívhatók pl. a TurboC-ből, MicrosoftC-ből, Turbo Pascal-ból, és minden olyan nyelvből, amelyben lehetőség van ezek valamelyikének megfelelő paraméterátadásra. Ugyanakkor pl. a LatticeC-hez vagy a Fortran-compiler-ekhez a felhasználónak kell kidolgoznia valamilyen interface-t. A paraméterátadás módját precízen, szemléletesen leírjuk a dokumentációban, s mintapéldák kidolgozásával is segítséget nyújtunk.

3. A PROGRAMCSOMAG MINDHÁROM RÉSZÉBE BEÉPÍTETT FUNKCIÓK

A képernyőn látható képnek egy téglalap alakú részét (vagy a teljes képet), illetve ennek megfelelőit lemezen, RAM-diszken, memóriában, CGA-n, EGA-n, nyomtatón, stb. képmezőnek nevezzük. Az itt felsorolásra kerülő műveletek mindegyike egységesen úgy van kidolgozva, hogy a műveletben szereplő képmezők méretétől és helyétől függetlenül működnek, az elkerülhetetlen megszorításoktól eltekintve (pl. egy lemezen lévő képmezőt átmásolhatunk nyomtatóra, fordítva nem, és pl. a CGA-ra való másolás

információvesztéssel jár, sőt esetleges méretcsonkítással). A megfogalmazások függvény-szemponútú logikát követnek, a menürendszer illetve a compiler szemszögéből is áttekinthető ez alapján minden, elhanyagolható részletektől eltekintve.

3.1. Képvételi, képvétel-ellenőrzési funkciók

Képvételi gyakoriság beállítása; képvétel „kimerevítés” nélkül (a bejövő videojel real-time megjelenítése), azonnali kimerevítéssel, gombnyomásra történő kimerevítéssel; folyamatos képvétel és lemezre történő elmentés; folyamatos visszatöltés lemezzől; két vagy több kép keverése a bitsíkok és a LUT-ok segítségével; képmező(k) levédése, e védelem feloldása; képvétel folyamatosan jelenlévő felirattal.

3.2. Képmező-kezelés

Új képmező definiálása; képmező megszüntetése; mozgatása (lásd a képgometriai alpontot, 3.5.); képmező tartalmának átmásolása másik képmezőbe, nyomtatás; a felhasználó is írhat drivert a saját nyomtatójához, amit aztán a menürendszerbe illeszthet; képmező konverziója Paintbrush-formátumú file-ba.

3.3. Grafika

A grafikai műveletek csak képernyőn tárolt képmezőn lehetségesek, képmező-relatív koordináta-rendszerben, az aktuális ecsetmintával és festékszínrel. Mindegyik kiegészítésére kérhető megadott pontokhoz való illesztéssel, továbbá kitöltött módon is. Funkciók: ecsetminta megadása, tintaszín megadása (a feliratozásra is ezek lesznek érvényesek); pont; vonal; sugár-sor (egy pontból kiinduló vonalak); vonal, megadható vastagsággal; kör; ellipszis (tetszőleges tengelyekkel); négyzet; téglalap; törtvonal; szabályos sokszögek; tetszőleges sokszögek.

3.4 Feliratozás

A frissen beírásra kerülő felirat színe megegyezik azzal a tintaszínnel, ami a grafikára (lenne) érvényes az adott pillanatban. A felirat az aktuális kép-

mező határát nem lépheti túl, erre (a képmező-határainak jelzésével) a program figyelmezteti a felhasználót a feliratozás megkezdése előtt. Műveletek: betűformák (font), betűméret megadása. A betűk mérete a 8x12-es alpméret egész többszöröse lehet (16x24, 24x36, ...); felirat kezdetének képpont-pontossággal történő megadása és feliratozás.

3.5. Képgéometriai funkciók

Képmezőeltolása, elforgatása, tükrözése vízszintes szimmetriatengelyére, függőleges szimmetriatengelyére, átlóira, középpontjára; képmező nagyítása, kicsinyítése (zoom) „durván”, interpolálással; képmező nyújtás-zsugorítása függőlegesen, vízszintesen; geometriai torzítás csökkentése referenciapontok segítségével.

3.6. Képaritmetikai funkciók

Két képmező kivonása, összeadása, szorzása, átlagolása, maximuma (képpontonkénti maximumképzéssel), minimuma, képpontonkénti aritmetikai „and”, „or”, „xor”; képfíle-sorozat átlagolása, maximuma, minimuma; konstans hozzáadása (kivonása) egy képmező minden pontjához; egy képmező minden képpontjának megszorítása konstanssal.

3.7. Szűrések

A szűrések mindegyike három formában készül el. Az egyik egy „gyárilag beállított” paraméterezésű változat. A másik a felhasználó által paraméterezhető. A harmadik valamilyen algoritmusszerű optimalizálni igyekszik a paraméter-beállítást, hogy az adott képmezőnél a lehető legjobb eredményt adja a szűrés („adaptív” szűrések). A szűrések 3x3-as ablakon dolgoznak. A felhasználó által definiálható szűrő mérete a 21*21-es határon belül tetszőleges. A szűrések: alacsony áteresztő (simító) szűrések, medián-szűrések; magas áteresztő (élesítő) szűrések; felhasználó által definiált szűrő; maximum-szűrés (a képpontok új fényességértékei a 4-es vagy 8-as szomszédságában lévő pontok fényességeinek maximuma); minimum-szűrés; élkereső szűrések; foltkeresés; vékonyítás; képjavítás (zajszűrés + élesítés + kontrasztnövelés).

3.8. Statisztikai funkciók

Átlag (képző képpontjainak átlagfényessége); szórás (képpontok fényességeinek szórása); lokális szórás; maximum, minimum (legfényesebb, illetve legsötétebb képpont fényessége); zajosság becsült értéke; összevont elemzés a felsoroltak együttes elvégzésével.

3.9. Hisztogram-kezelési funkciók

Hisztogram kiszámítása és megjelenítése; hisztogram kiegyenlítése megadott sávban (globális kontrasztnövelés); lokális kontrasztnövelési eljárások; hisztogram átalakítása megadott függvénynek megfelelően.

3.10. LUT-kezelés, vágások

A vágások legtöbbje a LUT-ok segítségével imitálható. E hasonlóság miatt „LUT-vágás”-nak nevezzük ezen imitációit. LUT alatt a 4 monokróm- és az RGB-LUT egyszerre értendő az alábbiakban. Funkciók: új LUT definiálása; megadása függvénnyel, eljárással vagy algoritmussal (csak a compilerben és a függvényeknél); LUT-váltás; LUT elmentése lemezre, betöltése lemezről; bináris LUT-vágás; bináris vágás; több szintre vágás; több szintre történő LUT-vágás; adaptív vágás.

3.11. Filekezelés

A képző file-oknak a következő adatokat kell tartalmazniuk: a képző bal felső sarkának feltételezett (nem kötelező) koordinátái, a képző vízszintes és függőleges mérete, képhéjvastagság. Funkciók: képző-file Paintbrush-formátumúra alakítása; tömörítése; directory kilistázása (képző-, LUT-, font- és Kaleidoscope forrásszöveg-file-ok); file-ok törlése.

A JÖVŐ

A programcsomag folyamatos fejlesztés alatt áll. Elsősorban konkrét megrendelések igényeit kielégítő, és a HT VDC-512 kártya fejlettebb utódainak lehetőségeit kihasználó részekkel egészül ki.

V-6

Kovács Györgyné – Dr. Marosi István
SZKI

KARAKTERFELISMERÉS A RECOGNITÁ-BAN

Az optikai karakter felismerés (a továbbiakban OCR: Optical Character Recognition) egy eljárás, amelynek segítségével scannerrel számítógépbe beolvasott szöveges képfájlból a számítógép ASCII kódolású szövegfájl-t állít elő. Régóta ismertek OCR programok, de csak az elmúlt években jelentek meg olcsó, IBM PC-re készíttetek, amelyek az OCR-nek széles körben történő elterjedését biztosítják. Az OCR programokat többnyire nem számítástechnikai szakemberek, hanem adminisztratív segédek használják. Ezek az emberek nem ismerik az OCR-ben előforduló fogalmakat, és járatlanok a nyomdatechnikában is. Nem ismerik a betűtípus fogalmát, nem tudják mi értendő egy betűt alkotó pontok száma alatt, mi az írássűrűség stb. Mindezek ellenére használni akarják az OCR-t, tehát olyan programokra van szükségük, amelyek számukra ismert fogalmakkal dolgoznak. Mindezt elfogadva lerögzíthető az ember közeli OCR programmal szemben támasztható elvárás, nevezetesen,

- legyen könnyen kezelhető,
- ne legyen érzékeny a beolvasni tervezett irat szerkezetére,
- tudjon környezetéhez alkalmazkodni.

Az OCR programok működésének jellemzői alapvetően a használt karakterfelismerési módszerek alapulnak. Az OCR programok általában az ismert két karakterfelismerési módszer: a mátrix összehasonlítás (matrix matching) vagy a lényegelemzés (feature analysis) valamelyikét használják. A RECOGNITÁ-ban, az SZKI-ban kifejlesztett OCR programban a lényegelemzés került felhasználásra, ami nagy találati pontosságú, gyors OCR program megvalósítását engedte meg. A továbbiakban erről a módszerről kívánunk beszélni, először a betűtípus (font) függetlenség kérdését vizsgáljuk, majd ismertetjük a módszer lényegét, végül kitérünk néhány alkalmazási kérdésre is.

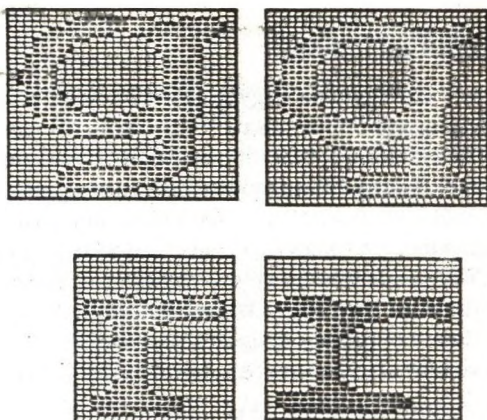
1.) BETŰTÍPUS FÜGGETLENSÉG

Gépetl, nyomtatott szövegekben nagyon sokfajta betűtípus fordul elő. Gyakran – a szöveg megjelenítése miatt – egy lapon, sőt egy bekezdésen esetleg egy szón belül is előfordulhat több betűtípus. Ilyen szövegeket csak az az OCR program tud elfogadható módon feldolgozni, amelyik betűtípus független módon működik. Sok betűtípusnál a betűk alig térnek el egymástól, vannak azonban merész vonalvezetésű betűtípusok pl. az OLD ENGLISH vagy a GOTHIC, amelyben a betűk formája jelentősen különbözik minden mástól. Általában igaz, hogy a különböző betűtípusoknál az eltérések a betű méretében, a magasság-szélesség viszonyában (a továbbiakban arányában), és a vonalvezetésben vannak. Jelentős különbségnek minősül

- a betűtalp (seriph) használata,
- a betű dőlése (italic).

Betűtípus független karakter felismerési eljárás megvalósításának egyik lehetséges megoldása: megkeresni az egyes betűk azon jellemzőit, amelyek megszabják a betű alakját, és különböző betűtípusok esetében alig módosulnak. Nyilvánvaló, hogy nem állítható össze az egyes betűk jellemzőinek egy olyan készlete, ami érzéketlen a betű vonalvezetésében előforduló összes eltérésre. Egy betű, amelyet az egyik betűtípusban betűtalppal nyomtatnak, míg egy másik betűtípus esetében betűtalp nélkül írnak, sohasem írható le úgy, hogy ne legyen a két kivitelben különbség.

Mindezek ellenére próbáljuk összeállítani azokat a jellemzőket, amelyek használatával nagymértékben kielégíthető a betűtípus függetlenség követelménye. Az elvárás, hogy ezekkel a jellemzőkkel le kell tudni úgy írni az egyes betűket, hogy a hasonló alakú betűk esetében a leírás alapján azonos eredményre jussunk, míg a különböző alakú betűknél a leírás eltérő eredményekhez vezessen (l. 1. ábrát). Az előbbieket megvalósításához egy döntésre van szükség, nevezetesen arra, mikor tekintünk két nem teljesen megegyező, de hasonló formájú betűt azonosnak, és mikor különbözőnek. Nem dolgozható ki tökéletesen működő algoritmus, hisz még az ember is tévedhet, ha kézírást olvas, ezért a tökéletesség helyett a megbízható működésre kell törekedni, mégha az eljárással emiatt a hasonló alakú betűket különbözőnek fogjuk érzékelni.



1. ábra

A betű felismerési eljárásnak ki kell elégíteni az alábbi elvárásokat:

- (1) méret függetlenség,
- (2) arány változásra érzéketlenség,
- (3) vonal vastagság változás tűrése.

A méret függetlenség elérése nem nehéz, csak minden méretet és koordinátát a betű mérethez normalizálni kell. A méret függetlenség egyes betűknél a nagy és kis betű szétválasztást megnehezíti. A *v* - *V*, a *c* - *C*, az *s* - *S* stb. csak méretében különbözik egymástól, emiatt a nagy és kis betűk csak a betű környezetében található többi betű méretével való összehasonlítás segítségével választható szét egymástól.

Az arány írásmód és nem betű jellemző. Ezért a betűk alakjának leírásában nincs szerepe, kivéve néhány speciális esetet (pl. doboz „ ” és kötőjel „-”). Az arálynak tehát a felismerendő betű függvényében más és más szerepe van.

A vonal vastagság változás tűrése a vonal vékonyításával (skeleton) eljárás bitkép nem valósítható meg. A vastag vonalvezetésű betűk felismerésénél ez az egyébként időigényes módszer bizonytalan karakter felismeréshez vezet, ezért nem szabad használni. Sokkal helyesebb egy, a vonal vastagság változásaira érzéketlen eljárás használata.

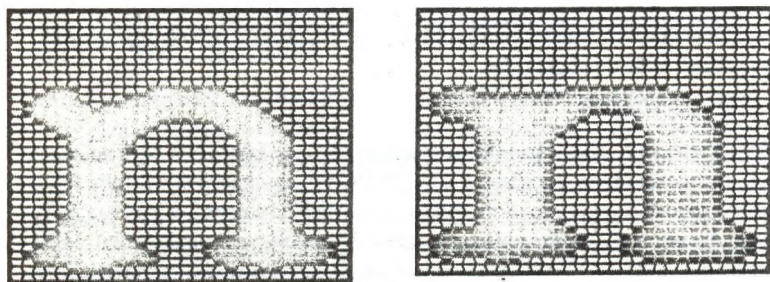
2.) LÉNYEG KIEMELÉS

A RECOGNITÁ-ban használt karakter felismerési eljárás a külső kontur bejárásán alapuló lényeg kiemelés. A RECOGNITA körbemege a betű körvonalán, és algoritmus segítségével a görbét jellegzetes részekre bontja. A RECOGNITA rögzíti a részgörbéknek a kezdő és végpontját, a görbületét, a konvexitást-konkávítást. Két kódja kerül kialakításra:

(1) alak kód,

(2) pozíció kód.

Az alak kód tartalmazza azt az információt, hogy a részgörbe konvex-e vagy konkáv-e. A pozíció kód a részgörbe végpontjainak normalizált értékéből áll. Ezek a kódok kielégítik a betűtípus függetlenségnek az 1. fejezetben ismertetett három követelményét. A forma kód teljesen méret és arány független. Csak a betű vonalának megvastagodása befolyásolhatja ennek a kódnak az értékét (1. a 2. ábrát). A vonal megvastagodása esetén kis méretű ívek kitöltődhetnek, vagyis eltűnhetnek. A pozíció kód jobban szórhat a részgörbék méretének megváltozása esetén, ami a vonal megvastagodásának lehet a következménye. A viszonylag nagy szórás ellenére a pozíció kód egy jó jellemző.



2. ábra

Egy betűt nem lehet csak külső körvonalával pontosan leírni. A RECOGNITÁ-ban a betű belsejét is figyelembe vesszük, nevezetesen a lyukakat is. A lyukak alakját nem rögzítjük, mert ez alig biztosít kiegészítő információt. Csak egy lyuk kódot állítunk elő, ami a lyukak számából és viszonylagos elhelyezkedésükből áll. Ez betűtípus független jellemző.

Az előbbi három kód jól meghatározza a betű formáját, de a betű helyes felismeréséhez még további adatokra van szükség. A betű méretének ismerete szükséges ahhoz, hogy egyes betűknél el lehessen dönteni, hogy kis vagy nagy betűről van-e szó (c-C, s-S, stb.). Egyes betűknél ismerni kell elhelyezkedését ha a kicsi és nagy betűket el akarjuk egymástól választani (y-Y, p-P, stb.). Van pár betű, amelynek nyomtatásban mind az alakja mind a pozíciója hasonló. Pl. a nagy „I”-t és a kis „l”-et semmi sem különbözteti meg egymástól. E két betűnek a szétválasztását is feltétlenül meg kell oldani.

Gyakran előfordul, hogy különböző ABC-ékben írt szövegeket kell az OCR programnak nagy megbízhatósággal felismerni. Vannak azonos alakú és értelmezésű betűk, amelyeknek a kódja más (pl. a latin nagy „A” és a görög „Alfa”). Vannak azonban azonos alakú, de eltérő értelmezésű betűk is (pl. a latin kis „v” és a görög „nü”). Az ilyen betűk csak a szöveggörnyezet vizsgálatával választhatók szét. Vannak nyelvfüggetlen egyszerű és természetes szabályok, amelyeket a karakterek felismerésében jól lehet használni. Ezeknek a szabályoknak a segítségével lehet a betűket és számjegyeket, a magánhangzókat és mássalhangzókat, a görög és a latin betűket egymástól szétválasztani. Belátható azonban, hogy ezeknek a szabályoknak az alkalmazásával nem exact megoldásokhoz jutni, még ha nyelvfüggetlő szótárakat építünk is be a programba.

3.) OSZTÁLYOZÁS

A RECOGNITÁ-ban a karakterek jellemzőit egy különálló fájl, az osztályozó fájl tartalmazza. Amikor a RECOGNITA egy karaktert ismer fel, az osztályozás első szintjén a forma kód és a lyuk kód alapján keres egy ágat a fájlban. Az adott ág végén a hasonló alakú karakterek találhatók. Ezután a RECOGNITA a hasonló karakterek pozíció kódjának elemzésével megkeresi azt a karaktert, amelynek tárolt pozíció kódja a legjobban illeszkedik a felismered karakter pozíció kódjához. A RECOGNITA a három legjobban illeszkedő karaktert a lehetségesek közül megjegyzi, és a pozíció, a méret és a szöveggörnyezet vizsgálatával választja ki a legvalószínűbbet.

Tanulási módban a felhasználó alakítja ki a RECOGNITA az osztályozó fát. Amikor a felhasználó a RECOGNITÁ-t tanítja, akkor a program a képernyő egy ablakában kinagyítva jeleníti meg a karakter bitképét. A felhasználó a karakter kódjának megadásával határozza meg a karaktert, ilyenkor a RECOGNITA az osztályozó fába tárolja a karakter megismert jellemzőit. Így további ágak jönnek létre, amelyeket a RECOGNITA a karakter felismerésének folyamatában hasznosít.

A RECOGNITÁ-ban az osztályozás gyors művelet. A felismerési művelet három alművelete a feldolgozási időre az alábbi hatással bír:

körvonal nyomolvasás	50 %
lényeg kiemelés	40 %
osztályozás	10 %

4.) TETSZŐLEGES LAPSZERKEZET

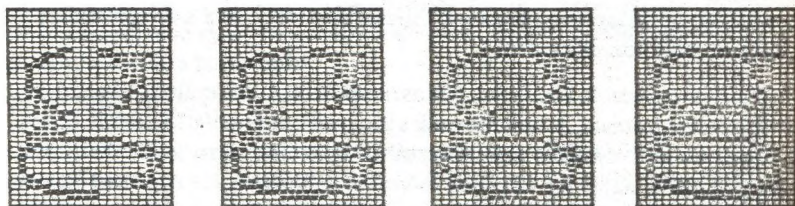
Egy OCR programmal tetszőlegesen sok fajta iratot kell tudni beolvasni. Az iraton lehetnek a szövegben ábrák, függőleges, vízszintes vonalak, bekeregetett részek, aláírások, pecsétek. A szöveget írhatták egyenletes vagy arányos írássűrűséggel, előfordulhatnak egymásba ágyazott betűk, ligatúrák, ékezetes betűk stb. A szöveget beoszthatták bekezdésekbe, előfordulhatnak szöveg hasábok is. A programnak meg kell találni a szövegmezőket, fel kell ismerni a hasábokat, bekezdéseket, a vonalakat és a szavakat. A keresési folyamat során ismeri meg a program az irat felépítését (szövegmezők és ábrák szétválasztása, hasábok felismerése stb.), és a szövegmezők jellemzőit (betűköz, ékezet stb.).

Vannak programok, amelyek a felhasználótól igénylik az ábrák és a szövegmezők elválasztását. Az alkalmazók a kézi módszer helyett az ábrák és szövegmezők automatikus szétválasztását kedvelik. Arra gondolhatnánk, hogy ehhez a teljes lap képének ismerete szükséges. Ez egy természetes megoldás, viszont 300 dpi felbontásnál több mint 1 mbyte tárra van szükség egy A4 méretű lap képének tárolásához. Ezen nagyméretű képfájl feldolgozása időigényes feladat, ami jelentősen lassítja a program működését. A RECOGNITÁ-ban egy másik eljárást használunk. A beolvasott képet 128x128 képpontból álló szeletekre bontjuk, és a felismerési folyamattal párhuzamosan véghezvük a szöveg-ábra elválasztást. Mivel a bekezdések és hasábok felismeréséhez a teljes irat ismerete szükséges, ezt a má-

sodik menetben oldjuk meg. Ehhez nem használjuk magát a képet, hanem a felismert szöveg adatait, pl. a pozíciót, a méretet, stb.

A szöveg felismerésénél a proporcionális írás okozza a legnagyobb gondot. A baj nem a betűk változó méretű elhelyezkedéséből adódik, mert a RECOGNITÁ-ban használt felismerési eljárás nem tételezi fel, hogy a betűk egy azonos méretű téglalapban találhatók. A gond a proporcionális elhelyezkedés miatt bekövetkező betű összeérésből ered. Ha két szomszédos betű összeér, szét kell őket vágni. Nem minden írat készül kifogástalan minőségű papírra. Előfordulhatnak nyomtatási hibák is, amikor egy-egy betű nagyon vékony, esetleg nem folytonos vonalból áll, az írás összefolyik stb. Egy OCR programnak meg kell kísérelni ezekből a problémákból fakadó hibáknak az elhárítását.

A RECOGNITÁ-ban két hiba javítási eljárást használunk, ezek a vágás és a ragasztás. Ha két betű összeragad, akkor a program megkeresi a lehetséges elválasztási felületeket, és a legvalószínűbbnél elvágja a betűket. Egy töredezett körvonalú betű visszaépítési (ragasztási) folyamatát a 3. ábra szemlélteti. A RECOGNITÁ-ban használt felismerési és hiba javítási eljárás nagy pontosságú karakter felismerést eredményez.



3. ábra

V-7

Fazekas Zoltán – Rényi István
MTA KFKI MSZKI

PC-ALAPÚ KÉPFELDOLGOZÓ MUNKAHELY ÉS TERVEZETT ALKALMAZÁSAI

BEVEZETÉS

A gyakorlati problémákból kiinduló képfeldolgozási feladatok jelentős része olyan, hogy az egyszerű PC-be illeszthető képdigitalizáló kártyák (ún. frame-grabberek, továbbiakban képelkapók) nyújtotta számítási/feldolgozási sebesség nem elegendő a feladat valósidejű megoldásához. A képelkapók nyújtotta számítási/feldolgozási sebességnél 1-2 nagyságrenddel gyorsabb célirányosan bővíthető képfeldolgozó munkahely (IPW) hardver fejlesztését és szoftver rendszerének tervezését végezte. ill. végzi a KFKI-MSZKI képfeldolgozó csoportja.

Az IPW-re, mint alaprendszerre támaszkodva, csoportunk két konkrét ipari berendezés fejlesztését végzi. Az egyik textilipari minőségellenőrzési feladatot lát ma j d el, míg a másik egy húsipari mérőműszer lesz. Megemlítünk még további húsipari alkalmazásokat is. A különféle alkalmazásoknál ezúttal csak röviden utalunk a megoldások részleteire, inkább az alkalmazás feltételeit, nehézségeit, esetleges tanulságait igyekszünk érzékeltetni.

A KFKI PC-ALAPÚ KÉPFELDOLGOZÓ MUNKAHELYE: AZ IPW

Az említett mérvű sebességnövelés úgy érhető el, hogy a képfeldolgozás használatos műveleteiben, algoritmusaiiban rejlő párhuzamosítási lehetőségeket intenzíven kihasználjuk. Speciális célprocesszorokat és speciális architektúrát alkalmazunk, illetve tervezünk.

Az IPW tervezése során az alábbi tervezési szempontokat alkalmaztuk. Asztali gépet kívántunk létrehozni. Arra törekedtünk, hogy lehetőleg minél több szokásos képfeldolgozási műveletre érjünk el 1-2 nagyságrend sebességnövekedést a képelkapókon megvalósított szoftver megoldásokhoz képest. Igyekeztünk kellően rugalmas, egyszerűen bővíthető, a várható alkalmazásokhoz könnyen adaptálható felépítést kialakítani. Mikroprogra-

mozható, lokálisan is párhuzamosan működő, pipe-line elvű processzor-modulok kialakítását tartottuk kívánatosnak. A rendelkezésre álló legnagyobb integráltságú elemházist alkalmaztuk. Törekedtünk a harmonikus ember-gép kapcsolatot biztosító szoftver megoldásokra.

AZ IPW HARDVER FELÉPÍTÉSE

Az IPW alapvető moduljait két buszrendszer köti össze. Az első a kibővített PC-busz (Master Bus), amely mind a DMA-s, mind a programozott átvitelt lehetővé teszi. Ezt elsősorban az IPW moduljainak a vezérléséhez használjuk, így például a képmegjelenítésnél használt táblázatok (LUT-ok) feltöltéséhez, a képmemóriák PC felőli írásához/olvasásához, mikroprogramok betöltéséhez. A képmemóriák és a processzorok közötti nagy sávszélességű összeköttetések megvalósításához az időosztásos, többoperandusú ún. szinkron busz (Slave Bus) használható. Ez a busz explicit cím-információt nem szállít.

Az IPW – főként gazdaságossági megfontolások miatt – kétféle képtárat tartalmaz, úgy mint video-tárat és tömbtárat. Az előbbi összesen $3 * 512 * 512 * 8$ bit tárkapacitású, videó-sebességű hozzáférést biztosító, kettős bemenetű (dual port) RAM tár. Az utóbbi $4 * 512 * 512 * 16$ bites (ill. $8 * 512 * 512 * 8$ bitesre átváltható), változatos címzési módokat (négy egymástól többé-kevésbé független címgenerátorral biztosító) DRAM tár.

Az általános célú képfeldolgozó berendezések valósidejű alkalmazhatóságának többnyire feltétele az adott alkalmazáshoz kapcsolódó, dedikált kép-processzor modulok rendszerbe iktatása. Ezeket legtöbbször olyan algoritmusok végrehajtásához alkalmazzák, amelyek a képtárakhoz való gyakori, szekvenciális, de legalábbis rögzített sorrendű hozzáférést igényelnek. (Ilyen tulajdonságú például a gyors Fourier transzformáció is.) Gyakran használatosak a kép-processzorok számlálásra, döntéshozatalra (pl. osztályba sorolásnál), bonyolult képfüggvények realizálására.

Az általunk tervezett kép-processzor modulok mikroprogramozhatóak; s a mikroprogramozó számára olyan VLSI áramkörökkel realizált hardver erőforrások állnak rendelkezésre, mint például DSP, szorzók, nagy, dedikált adatterületek, táblázatok, speciális számlálók, komparátorok, logikai szűrők. Ily módon jelentős sebességnövekedés érhető el – a képelkapókhoz

viszonyítva – az alábbi műveletek, algoritmusok esetében is. Az eltolás-invariáns pontműveleteknél (pl. hisztogrammanipulációknál), egyes bináris képműveleteknél, a két kép(tár) közötti aritmetikai műveleteknél (akár 8, akár 16 bites ábrázolás esetén), a környezetfüggő képműveleteknél, a mátrix-, ill. vektor-műveleteknél, egyes geometriai műveleteknél, az elem-számlálásnál, a kerület-, területmérésnél, a 2-dimenziós, komplex FFT-nél.

AZ IPW SZOFTVER RENDSZERE

A szoftverrendszer három fő részre bontható, hierarchizálható. A felhasználó által érzékelt felület (user interface), amely mind a menü-jelleg mind a parancsszerű felhasználói kezelést támogatja; továbbá az ezalatt megbúvó, programkönyvtár a legalsó szintet az operációs rendszert kiegészítő, bővítő rutinkönyvtár képezi. Ez utóbbihoz tartoznak például a képmemóriákat, a speciális processzorokat, az interaktív perifériákat kezelő rutinok, továbbá számos, a képfeldolgozó programokban használt rutin is.

EGY TEXTILIPARI MINŐSÉGELLENŐRZÉSI FELADAT MEGOLDÁSA IPW-VEL

A textiliparban, akárcsak más területeken, egyre növekszik az igény a gyártás során felhasznált anyagok, félkész termékek minőségének megbízható, objektív, reprodukálható és kellően részletes tanúsítására, a hibahelyek célszerű megjelölésére, a hibák számának és jellegének dokumentálására.

Hasonló igény merült fel az egyszínű simán szőtt kelmék további felhasználásuk előtti ellenőrzése, szakszóval átnézése kapcsán is. (Ilyen irányú munkálatainkat az Ipari Minisztérium támogatja.) A kelméket jelenleg szemmel ellenőrzik, s így korántsem minősíthetjük az ilyen vizsgálatot objektívnek, reprodukálhatónak. A jelenlegi áruátnézés adatai: 100-240 cm széles kelmék minőségét ellenőrzik 10-15 m/perc sebességgel. A tervezett automatikus áruátnéző maximális anyagtovábbítási sebessége: 60 m/perc; az ellenőrizhető anyag szélessége: 80, 160, ill. 240 cm; 1 képpont $0.2 * 0.2$ mm-es négyzetnek felel meg. A textilhibák (pl.: fonalvastagodás, hurkoság, kettős vetülék, vetülékhiány, ritka csík, fészek, nop, stb.) egy része visszavert fényben, más része áteső fényben detektálható könnyebben így mind a két megvilágítási-érzékelési módot biztosítani kell.

A fenti (maximális) adatokkal (egyszerre csak egy megvilágítási-érzékelési módot biztosítva) másodpercenként 60 millió képpont adatait kell kiértékelni, feldolgozni. Ezt három egymástól, a feldolgozást tekintve, független képfeldolgozó alrendszerrel megvalósítva, a modulok feldolgozási sebessége 20 millió képpont/másodpercre szorítható le: amely már a rendelkezésre álló elembázison, analóg előfeldolgozási lépéseket beiktatva megvalósítható.

Kívánatos, hogy a vizsgálati módszer alkalmazkodjék a textíliák általános és konkrét sajátosságaihoz, úgy mint a csak többé-kevésbé szabályos rácszatot biztosító szövéshez, valamint a konkrét szövési paraméterekhez. Ezért a kialakítandó áruátnéző lokális tulajdonságokat vizsgál. Első lépésként egy rövid (1-2 m-es) kelme-darabon elemzi az észlelt szürke kép textúráját. Megadja azon textúra-elemeket (pl. 3×3 -as képmátrixokat), amelyek a textúrát legjobban leírják. Ezen képmátrixok (kép-hipervektorok) a textília képéből származó 3×3 -as képmátrixok (kép-hipervektorok) kovariancia-mátrixának saját (hiper)vektorai.

Az áruátnéző fejlesztéséhez, a vizuális módszerek, ill. képfeldolgozó algoritmusok kipróbálásához, sebességi viszonyok tisztázásához, megvilágítási kísérletekhez (röviden az off-line szimulációhoz) az IPW-t használjuk. Az IPW-t alkalmazzuk majd az áruátnéző alrendszerként is.

HÚSIPARI ALKALMAZÁSOK

A húsiparban számos olyan technológiai lépés van, melyek automatizálása feltétlenül kívánatos, a képfeldolgozás eszközeivel megoldható, ugyanakkor más módon megoldása nem, vagy csak körülményesen végezhető el. A következőkben három ilyen feladatot említünk, melyek megoldását az IPW-vel végezzük, ill. fogjuk végezni.

A húsipari technológiai sor szerint haladva az első ilyen az élőállatok (szarvasmarha, sertés) minősítése, húsértékének becslése „ránézésre” pontosabban a fajtára jellemző testméretek, ill. -szögek alapján. Ez a módszer megkönnyítené, gyorsítaná, objektívizálná az élőállatok átvételi procedúráját, ugyanakkor nem ingerelné az állatokat.

A technológiai sor szerint haladva következő automatizálendő feladatunk a már félbevágott állati test (féltest) érintés nélküli minősítése, a húsos részek, a szalonna, ill. csont tömegének becslése elsősorban a szalonna vastagsága alapján.

A harmadik húspari alkalmazási példa a töltelékárukhoz összeállított receptúrák hús-, ill. zsírtartalmának a technológiai beavatkozás lehetőségét biztosító, teljes anyagmennyiségre kiterjedő (tehát nem mintavételes) mérése. (E műszer fejlesztése az OMFB anyagi támogatásával készül.)

A műszer két vonalérzékelős kamerája előtt alkalmasan választott színszűrőket helyezünk el. A kamerák alatt a húsdarabok konstans sebességgel haladnak. A berendezés a keletkező (kettős) digitális képet egy, a képfeldolgozásban ismert szegmentálási módszer segítségével húsos, zsíros ill. háttérrel borított képterületekre bontja, az értékeket a teljes összeállított húsmennyiségre összesíti. Ily módon húsdarabok felszínén látható húsos, ill. zsíros részek felületarányát mérjük s ebből következtetünk empirikus összefüggések alapján a hús/zsír térfogat-, ill. tömegarányra s ezáltal közvetve a húsmennyiség fehérjetartalmára. A készülék kijelzi a becsült fehérjetartalmat, s megadja, milyen pótlás szükséges a receptúra optimalizálásához, vagyis biztosítja az azonnali technológiai beavatkozás lehetőségét.

KONKLÚZIÓ

Az elmondottak alapján úgy véljük, hogy az IPW alkalmas számos, valósidejű képfeldolgozást igénylő feladat hathatós megoldására akár a laboralkalmazások, akár az ipari, mezőgazdasági alkalmazások területén.

V-8

Neményi Alajos

Pécsi Geodéziai és Térképészeti Vállalat

SCANNERES DIGITALIZÁLÁSI ELJÁRÁS

Már Thales is ismerte a „borostyánkő lelkét”, az elektromosságot. Az akkori kor embere azonban nem tudott mit kezdeni vele. A mai korra – jelen éveinkre –, különösen az elektronika, a számítástechnika rohamos fejlődése jellemző.

Napjaink műszaki életében a számítástechnika, annak gyökeres átalakulást idéztek elő. Ezen átalakulás fő jellemzője, hogy a korábban igen nehézkesen tárolt adathalmaz a számítógép révén szinte pillanatok alatt rendezhetővé, áttekinthetővé válik. A halmazokkal a kívánt műveletek nagy sebességgel elvégezhetők. Ezek és egyéb előnyök miatt több szakma területén felmerült az igény grafikus ábrák, térképi információk számszerűsítésére, idegen szóval digitalizálására.

1980-ban a Pécsi Geodéziai és Térképészeti Vállalat „Hazai elemekből összeállítható digitalizáló rendszer”-t fejlesztett ki. Ez a rendszer lényegében egy FOK-GYEM gyártmányú RA-04 digitalizálóra épült, a mai napig üzemszerű termelést végez, sikeresen működik.

Ennek tapasztalatai és ennek működése volt az, amely elindította azt a fejlesztési munkát, amely során a digitalizálási technológiát továbbfejleszteni kívántuk.

A digitalizálási eljárások igen fárasztó, manuális munkájának kiváltására már 1982-ben felmerült az első gondolat. A scanneres digitalizálás elvének elképzeléseit 1983-ban vetettük papírra, ugyanezen évben a Pécsi Geodéziai és Térképészeti Vállalat a MÉM-országos Földügyi és Térképészeti Hivatalával karöltve szabadalmaztatásra benyújtotta.

Az ábrák, rajzok digitális átalakítására napjainkban egyre több szakterületen mutatkozik igény. Hazánkban is új lehetőségek teremtődtek, elterjedőben vannak a CAD/CAM rendszerek. E rendszerek feltöltéséhez azonban szükséges az adatokat digitális formában a számítógépbe juttatni.

Az adatfeltöltés egyik módja az, amikor az adatokat közvetlenül a billentyűzetről juttatjuk a számítógépbe. Ennek korszerűtlenségét, lassúságát nem kell hangsúlyozni. A másik adatfeltöltési mód a különböző digitalizálók on-line alkalmazása.

A teljesség igénye nélkül az ismertebb digitalizálási eljárásokból néhányat ismertetek az alábbiak során.

- Egy rajzasztalon egymásra merőleges tengelyen mérőorsók segítségével egy célkereszt mozgatható, amellyel a rajz, ábra egyes pontjai felkereshetők. A mérőorsók fordulataival a síkra jzi koordináták arányosak. A mérőorsók számláló áramkörökkel (inkrementál érzékelőkkel) vannak felszerelve, így digitális értéket hoznak létre, amelyek megfeleltethetők a valós síkra jzi koordinátáknak.
- Ugyanez valósítható meg poláris rendszerben. Így működik pl. az AGA geotracer.
- További ismert eljárás szerint a digitalizáló asztalon fém raszterhálót helyeznek el, erre fektetik a rajzot, feldolgozandó ábrát. A kiválasztott pontokra történő ráállás itt is egy célkeresztrel (vagy nullkarikával) történik. Azonban itt az az eltérés, hogy a célkereszt egy oszcillátor tekercsrel van egybeépítve. A célkereszt mozgása során az oszcillátor elhangolódik.

Az elmozdulással arányos elhangolódást mérik, amely szintén arányosítható a síkra jzi koordinátákkal.

Az ismertett eljárások hátránya: a pontok egyedi kiválasztása, a „manuális letapogatás” rendkívül fárasztó fizikai igénybe vétele és nem utolsósorban: az eljárás lassúsága.

A scanneres megoldással megfelelő pontosságú digitalizáló eljárás és eszköz alakítható ki, ennek kapcsán a „mechanikai letapogatás” könnyebbé tehető, illetve automatizálható.

Ezen előnyök reményében kezdtük meg a Pécsi Geodéziai és Térképészeti Vállalatnál a kísérleteket 1983-ban, majd 1987. évre befejeztük a scanneres digitalizáló kifejlesztését. Meg kell jegyezni, hogy a kifejlesztett eszköz térképészeti felhasználásra készült, de már akkor felismertük, hogy más szakmák területén is jól alkalmazható.

A térképek eleve tartalmaznak 5, illetve 10 cm-es igen nagy pontossággal felszerkesztett vonatkozási hálózatot. Az egyes scannerezett részképek ezekre illeszthetők. A négyzet rácson belüli – digitalizálandó részletpontok – pl. Helmert-féle transzformációval átszámíthatók a vonatkozási koordináta-rendszerbe. Az egyes képek tehát erre az ismert hálózatra illeszkenek. Nem térképi rajz esetében ezt a hálózatot nagy pontosságú filmfóliára készített átlátszó rácshálóval biztosíthatjuk.

Scannerként egy magyar gyártmányú MINILUX CCTV 11-23.A.O típusú Vidicon képfelvevőt használunk. Ennek képfelbontása 550x550 képpont, a fényerőszabályozás automatikus. A kép kiértékeléséhez nem szükséges viszonylag nagy fényerő. A Vidicon fényérzékeny felülete antimontrisulfid, igen korszerű és érzékeny. A kamerába GENLOCK üzemmódban különböző jelforrások és kamera jelek pl. célkereszt jelei bekeverhetők. A kamera objektívje 35 mm-es fókusz távolságú, rekesz nyílása 1.9, minimális tárgy távolság 30 cm. Az objektív azonban cserélhető normál, makró, vagy zoom: objektívre.

Ezt a kamerát egy asztal felett egymásra merőleges vezetősíneken mozgathatóan rögzítettük. A rajzfelületre merőlegesen beállítható, a tárgy távolság változtatható. A kamera mozgatása programból vezérelhető, a mozgás tartománya 70x90 cm, a szélső helyzetek elérésekor az asztalmozgatás automatikusan kikapcsol. Az X, Y irányú mozgatást négy sebességfokozatban végezhetjük. Z irányban a kamera manuálisan állítható be, nálunk alkalmazott 5x5, vagy 10x10 cm-es képfeldolgozásnak megfelelően. A meghajtó motorok egy megfelelő áttételezés után a mozgást az orsókra adják át. Az orsók menetemelkedése a kísérleti példánynál 6 mm, de ennél kisebb menetemelkedésű a célszerűbb. A mozgató orsók, megállítást egy saját fejlesztésű inkrementál érzékelő végzi. Ezek az érzékelők infravörös fényvel működnek, jelenlegi kiosztásuk szerint kb. 0.3 mm-es megállítási, léptetési pontosság érhető el. Finomabb mérőorsóval a raszterháló is kiiktatható, mert a mérőorsókkal létrehozott derékszögű koordináta-hálózat önmaga is alkalmas egy vonatkozási koordinátarendszer kialakítására, illetve csak sorkezdetnél célszerű illesztőpontokról gondoskodnunk. A kísérleti példány után legyártott SD-2 típus már olyan mérőorsóval készült, amellyel 0,1 mm-es megállítási, léptetési pontosság biztosítható. A mozgás-vezérlés külön dobozban helyezkedik el.

1984-ben kísérleteket végeztünk az SZKI Interdiszciplína Gmk-jával együttműködve. Kísérleteink célja az optikai hibákból adódó ellentmondások kiküszöbölésének lehetősége volt. Az ott végzett mérések igazolták azt, hogy a szabályos hibák matematikai módszerekkel jól kiszűrhetők, a szabálytalan hibák pedig a várható pontosságot nem rontották lényegesen. Az SZKI-nál végzett kísérleteknél Sony AVC-4600CE kamerát alkalmaztunk. A digitális kép mérete 384x288 képpont volt. A Szűrkeségi szintek száma: 64.

Úgy véltük esetünkben meg lehet elégedni olcsóbb kamerával is alacsonyabb szűrkeségi szint számmal. Későbbi tapasztalataink ezt részben igazolták, a megvilágítási különbségekhez való jobb igazodás miatt kb. 8-10 szűrkeségi fok kívánatos.

Első kísérletünk után az SZKI M08X típusú, grafikus kártyával ellátott gépet építettük össze a scannerrel. A számítógép 512x512 képpontos képernyője, a képfelbontás finomságát tekintve megfelelőnek látszott. A kamera által felvett kép egy A/D konverteren keresztül jut a számítógépbe, illetve annak képernyőjére. Az M08X géppel egy kép továbbítása kb. 5 sec. időt vesz igénybe, a kép megjelenítése a számítógép képernyőjén mintegy 20-30 másodperc. A rendszer lassúsága arra készítetett bennünket, hogy gyorsabb géppel való kiépítést keressünk. Így kezdtük meg az IBM, illetve kompatibilis gépekhez történő illesztési munkánkat. A hardver a pécsi UNIVEL Gmk kivitelezésében készült és készül jelenleg is. 1988. év folyamán a továbbfejlesztésbe a produktorg is bekapcsolódott.

IBM géppel az adat-, képátvitel mintegy 0,2 sec-ra javult. A képfelvevő elektronika a PC-be beültethető szabvány méretben készült el, jelenleg 256x256 képfelbontással, 8 szűrkeségi fokkal. Tervezzük az ennél nagyobb 1024x1024 felbontás és 64 szűrkeségi fokra történő továbbfejlesztést.

A hardver ismertetése után most rátérnék az eljárás szoftver oldalára.

A rajz töréspontjainak észlelésére az alábbi módszerek alkalmazhatók:

- a.) a számítógépen analóg képet állítunk elő, a kurzorral rámutatunk a töréspontokra,
- b.) a számítógépen digitalizált képet jelenítünk meg, a töréspontokra ebben az esetben is manuálisan vezetjük rá a kurzort, az elkészült vonalszakaszokat letöröljük

- c.) számítógépen a digitalizált képet jelenítjük meg, a program a töréspontokat automatikusan felkeresi, az elkészült vonalszakaszokat le-törli.

A következőkben az utóbbi módszerről szólnék részletesebben.

A program elsőként a scannerezett kép beazonosításával foglalkozik. Az úgynevezett „asztal-koordináták” és a scannerezett kép helyi rendszerének összerendelését végzi el, azaz a grafikus képernyő nullpontjának megfelelően asztal-koordináta rögzítését végzi el. Ez egyben a képkocka beazonosítását szolgálja.

Ezután kezdődik meg a képkockán belül a vonalak felkeresése. Az eljárás során egy ún. képzeletbeli kurzort alkalmazunk. Ez a képzeletbeli kurzor az X vagy Y tengely mentén a kép koordináta rendszerében világító pontot keres. Ha talál, ott kezdőpont van. Ha nem talál, a tengellyel párhuzamosan a képernyő középpontja felé eső pixelsorra lép és itt keres. Választható manuális kezdőpontról történő indítás is.

A továbbiakban tegyük fel, hogy kezdőponttal rendelkezünk. A képzeletbeli kurzort a feldolgozási méretaránynak megfelelő léptékben továbbvezeti abba az irányba, ahol először világító pontot, vagy pontokat talál. A vonal képe a képernyőn általában egy elnyúlt pontfelhő. A pontfelhőn belül a vonal legvalószínűbb helye regressziós egyenes szerkesztésével kereshető. A második ponthely kinevezése után az előbb ismertetettek szerint tovább lép a kurzor. Ezután azonban az aktuális ponthely, az ezt megelőző ponthely és a kezdőpont viszonylatában – egy megadható hibahatárt figyelembe véve – vizsgálja azt, hogy a három pont egy egyenesbe esik-e.

Ha egy egyenesben vannak, az aktuális ponthely az előzőek szerint ismertetett módon egyet lép.

Amikor a kezdőponttól az aktuális pontig tartó szakaszt nem értékeli egy egyenesként, ott töréspont van. Ha töréspontot talál, a kezdőponttól a töréspontig törli a vonal meghatározásában résztvevő pixeleket, a megfajtott töréspont lesz az új kezdőpont. A töréspontok esetében megvizsgálja, hogy indulhat-e onnan újabb vonal, ha igen, a ponthelyet jellel látja el. Amennyiben a vonalfűzér esetében olyan helyzet adódik, hogy a vonalnak vége szakadt pl. kimegy képernyőről, akkor a jellel ellátott töréspontról indít új fűzért.

A Teljes Kép Digitalizálását A Vonalas Rajz Kioltása Jelenti.

Az eljárás során létrejön egy speciális struktúrájú rajzi file.

Ez a file átkonvertálható olyan rajzi file szerkezetbe, amelyen az IBM gépek valamelyik rajzi szerkesztő programja is tud dolgozni. Így a rajzi file-on átszerkesztések is végezhetők. Megemlítem, hogy ezzel az átkonvertálással még nem foglalkoztunk.

A digitalizált vonalas kép közvetlenül egy rajzi file-ba való mentése, azaz a teljes grafikus kép lementése pl. az m08x gép esetében 32 Kbyte-ot köt le. Ugyanakkor a scanneres digitalizálással lefejtett kép – mivel csak a közvetlen töréspontokat tárolja – lényegesen kisebb tárhelykapacitást köt le.

A képkockáknaként csoportosított adathalmazzal az egész rajz, ábra összeállítható, a képernyőkockák egymás mellé rendelhetők, összekapcsolhatók.

Napjainkban egyre több a különböző információs rendszerek kiépítésének igénye. Az információs rendszerek egy részének térbeli térképi alapokra kell épülnie (pl. közmű, ingatlan-nyilvántartás, tanácsi rendszer stb.).

Ezért a jövőben a számítógépes digitalizáló eljárások gyorsasága, gazdaságossága nem lehet közömbös.

Tájékoztatásul mondanék egy-két adatot a várható eredményességre a szakmai vonalról. Pécs Város belterületét mintegy 260 db 1:1000 méretarányú térképszelvény fedi le. ENNEK HAGYOMÁNYOS DIGITALIZÁLÓKKAL TÖRTÉNŐ FELDOLGOZÁSA MINTEGY 4200 ÓRA, AZAZ 21 HÓNAP EGY GÉPRE TÖRTÉNŐ VETÍTÉSSEL. SCANNERES MEGOLDÁS ESETÉN A FELDOLGOZÁSI IDŐ MINTEGY NEGYEDÉRE CSÖKKENE.

A számítástechnika által szolgáltatott lehetőségeket ki kell használnunk. Ezt nemcsak a műszaki vonalra értem, őszintén remélem, hogy a hazánkra is jellemző adminisztratív eljárások szövevénye, annak lassúsága és rugalmatlansága hamarosan leváltódik, itt is átveszi a „hatalmat” a számítógép.

V-9

Kiss Barna – Zsin Tamás
SZKI

SZÁMÍTÓGÉPES TERMELÉSFELÜGYELŐ RENDSZER ELEKTRONIKUS ÁRAMKÖRÖK FELÜLETI SZERELÉSTECHNOLÓGIÁJÁHOZ

BEVEZETÉS

A lehetőleg minden piacon versenyképes professzionális elektronikai áramkörök előállítására olyan követelményeket támaszt az ilyen termékek gyártástechnológiájával szemben, mely feltételek nem teljesíthetők anélkül, hogy a gyártási illetve szerelési technológia teljes folyamatáról ne legyenek gyors, pontos és megbízható információink. Tehát alapvető szempont, hogy a gyártástechnológia teljes folyamata megfelelően ellenőrizhető és dokumentálható, illetve szükség esetén befolyásolható legyen. Mindezen feltételek teljesítése azonban *számítógépes termelésfelügyelet* nélkül szinte megoldhatatlan feladatot jelent.

Az SZKI-ban az elmúlt évben felállításra került egy felületi szerelésű nyomtatott áramköröket előállító gyártósor. Jelenleg a gyártástechnológia kidolgozása és kísérleti gyártás folyik. A kialakított gyártósor alkalmas mind hagyományos, mind felületre szerelhető, illetve mindkét típusú alkatrészekkel történő szerelésre. A gyártósor létrehozásának a célja a minden piacon jól értékesíthető, egyenletesen jó minőségű termékek előállítása volt. Ezt részben biztosítják maguk az alkatrészek, a konstrukciójukból eredő jobb minőségükkel, valamint az alkalmazott modern gyártóberendezések és a megfelelő technológia. Másrészt éppen a felületi szereléstechonológiában rejlő lehetőségek teljes kihasználása és az általa támasztott követelmények miatt vált szükségessé egy olyan számítógépes rendszer kialakítása, amely elősegíti a gyártósor optimális, megbízható és gazdaságos üzemeltetését.

A KIALAKÍTOTT GYÁRTÁSTECHNOLÓGIA FELÉPÍTÉSE

1. Bejövőáru ellenőrzés:

- alkatrészek bevizsgálása és előkészítése,
- szereletlen NYHL-ek mérése;

2. NYHL szerelés (beültetés, forrasztás stb.):

- a gyártástechnológia szerves részét képezi a folyamatos minőségellenőrzés, melynek alapelve, hogy minden hiba közvetlenül a hibát okozó tevékenység után kerüljön kiszűrésre és a hiba jellegétől függően javításra is;

3. Szerelt kártyák ellenőrzése (In-circuit test);

A GYÁRTÓSORRAL SZEMBENTÁMASZTOTT FŐBB KÖVETELMÉNYEK

1. Legalább évi 15 ezer szerelt NYÁK előállítás,

2. Viszonylag alacsony sorozatszám (200-500 db),

3. Rövid átfutási idők (tipikusan 2-4 hét),

4. A termékek jó minőségét túlnyomórészt a gyártás biztosítja. A mérések és ellenőrzések elsősorban a szerelés, illetve a gyártástechnológia minőségét szolgálják.

5. Tegye lehetővé a gyártási folyamat teljes körű dokumentálhatóságát.

6. A felületszerelési technológiával és az SZKI egyéb kapcsolódó technológiai folyamataival komplex szolgáltatás kialakítására legyen mód:

- számítógépes NYHL tervezés és dokumentálás,
- NYHL gyártás és NYHL vizsgálat,
- NYÁK szerelés és bemérés.

A RENDSZERREL SZEMBEN TÁMASZTOTT KÖVETÉLMÉNYEK

A *termelésfelügyelő rendszer* (TFR) alapvető feladata, hogy a gyártástechnológiával és a gyártósorral szemben támasztott minőségi követelmények kielégítését ellenőrző rendszer hibátlan működését biztosítsa. Ezen cél elérése érdekében az alábbi követelményeket írjuk elő az elkészítendő rendszerrel kapcsolatban:

1. A rendszer személyi számítógépekre (PC) épüljön.
2. A TFR alkalmas legyen bármely elektronikai szerelési technológián történő adaptálásra.
3. A többcélú felhasználhatóság érdekében a TFR-nek olyan keretrendszerként kell funkcionálnia, mely a felhasználók számára lehetővé teszi a technológiai paraméterek ismeretében, a TFR egyértelmű és teljes, felhasználói szintű adaptációját.
4. A TFR tegye lehetővé további, a technológiához kapcsolódó egyéb tevékenységeknek (áramkörtervezés készletgazdálkodás stb.) a rendszerhez történő egyszerű illesztését.
5. A rendszer alapvető funkcióinak egymástól viszonylag függetlenül is működőképesnek kell lennie.
6. Meg kell oldani a technológiai információk megfelelő visszacsatolását (a technológia összefüggések pontos és lehetőleg egyszerű leírását).
7. Egyértelmű és összefüggő azonosítási rendszer kialakítása mind a termék, mind pedig a technológiai alap- és segédanyagok, valamint az alkatrészek részére.

A TERMELÉSFELÜGYELŐ RENDSZER FELÉPÍTÉSE

A TFR fizikailag lokális hálózatba kötött nagy teljesítményű személyi számítógépekből és a számítógépekhez soros vonalakon csatlakozó üzemi terminálvégállomásokból (itt TELETERM-ből) áll.

A rendszer logikailag alapvetően három jól definiálható részre különíthető el:

1. A **központi, speciális felépítésű adatbázis**, amely áll egy adatkezelőből és egy intelligens interface-ből. Az adatkezelő az adatokat logikailag egy olyan file-struktúra segítségével képes kezelni, amely tartalmazza magát az adatállományt, annak konfigurációs állományát és a konfigurációs állomány összetett típusdefinícióit tartalmazó típus-definíciós állományt. A két segédállomány segítségével a konfiguráció összeállítását az intelligens interface program végzi el.

2. A **termeléskövető alrendszer** feladata a szükséges információk összegyűjtése a gyártásból az üzemi terminálok segítségével, az egyes munkadarabok, gyártó- és segédeszközök, valamint a segédanyagok vonalkódos azonosítása révén. A vonalkódos azonosítási rendszer biztosítja az egyszerű és minimális hibát eredményező, ellenőrzött azonosítást.

3. A **termelésfelügyelő alrendszer** fő feladata a gyártástechnológia minőségbiztosítási rendszerének irányítása és felügyelete, a termeléskövető alrendszer által szolgáltatott és a központi adatbázisban tárolt információk, valamint a rendszer installálásakor definiált technológiai és ellenőrzési konfiguráció (folyamat-, tevékenység- és eszközeírás) alapján.

A TERMELÉSFELÜGYELŐ RENDSZER MŰKÖDÉSE

A gyártástechnológia hármas tagozódásához hasonlóan (előkészítés, szerelés, ellenőrzés) a TFR is három szintre (modulokra) oszlik. Ezek a következők: input, tevékenység, output. Ez a felosztás biztosítani tudja a technológiai folyamatból származó információk egyértelmű azonosítását.

A TFR egyes moduljai további részekre, technológiai blokkokra vannak bontva. Az egyes blokkok felépítése úgyszintén hármas tagozású, azaz egy logikai egységen belül három ellenőrzési pont (beléptetés, tevékenység és ellenőrzés, kiléptetés és hibaleírás) van. Az üzemi terminálvégállomásokhoz általában egy-egy ellenőrzési pont, de legfeljebb egy technológiai

blokk, azaz három ellenőrzési pont van hozzárendelve. A gyártási folyamathoz szükséges technológiai blokkok kijelölését, illetve végrehajtási szekvenciájukat a munkadarabok (nyomtatott áramkörök) technológiai leírása (munkalapja) tartalmazza.

Az egyes technológia blokkokba csak olyan áramkör kerülhet, amelynek munkalapján az adott blokk szerepel következő lépésként (beléptetés). Ez az ellenőrzés minden esetben csak az áramkör helyére vonatkozik az egyes technológiai blokkok között. A technológiai leírás (munkalap) hibás tevékenység esetén automatikusan kiegészülhet a szükséges javítási lépéssel, egy újabb technológiai blokkal. Egy adott blokkon belül a következő lépést csak ismételt ellenőrzés esetében (tevékenység figyelés) lehet elvégezni az áramkörtől. Ekkor a szerelési tevékenységhez szükséges egyéb feltételek (pl.: forraszpaszta felvitelhez a megfelelő szitakeret) meglétét vizsgálja a rendszer. A szerelést minden esetben követő minőségellenőrzés után történhet meg a technológiai blokkból való kiléptetés, a minőségellenőrzés eredményével együtt (kiléptetés és hibaleírás).

A TFR első, input moduljában történik meg a belépő anyagok (NYHL, segédanyagok, alkatrészek stb.) azonosítása és nyilvántartásba vétele. A nyomtatott huzalozású lemezek, segédanyagok és segédeszközök azonosítása vonalkód címkével történik.

A TFR második (tevékenység) moduljának legfontosabb feladata, hogy a gyártásközi ellenőrzéseknél felismert és azonosított hibák szerint az áramkört a hiba jellegének megfelelő javító munkahelyre, illetve javítás után a következő technológiai egységhez irányítsa. Továbbá a modul képes az egyes gyártóberendezések technológiai paramétereinek állapotfigyelésére, mind on-line, mind pedig off-line módon. Így mód van a technológiai jellemzők utólagos kiértékelésére és esetleges korrigálásukra. A modul fontos feladata még a technológiából adódó időkorlátok figyelése, például egy adott időintervallumon belüli végrehajtás ellenőrzése is (pl.: a forraszpaszta felvitel után, a megadott időn belüli forrasztás végrehajtása).

Az utolsó rendszermodul (végellenőrzés, dokumentálás) feladata az áramkör „funkcionális” ellenőrzésének a követése, az esetleges hibák kijavításának felügyelete és a gyártási dokumentáció összeállítása.

VONALKÓDOS AZONOSÍTÁS

Egyszámítógépes termelésfelügyelőrendszer létrehozásának alapvető feltétele, a technológia különböző elemeinek egyértelmű azonosíthatósága (munkadarabok, gyártó- és segédeszközök, segédanyagok stb.). A különböző azonosító, felismerő rendszerek közül az ipari technológiákban a legerjedtebb a vonalkódos azonosítás. A sokféle vonalkód szabvány (UPC-EAN, CODEBAR, CODE_39 stb.) közül számunkra a CODE_39 alfanumerikus kódrendszer használata tűnt a legcélszerűbbnek, melynek nagymértékű ipari elterjedéséhez az járult hozzá, hogy a CODE_39 önellenőrző, változó szóhosszúságú, bármelyik vége felől olvasható kódjelzés. A 43 jeltől álló karakterkészlete miatt nagy sorozatok azonosítására is kiválóan alkalmas. Az elektronikai szereléstechológiához megfelelő vonalkódcímke alapanyagot alapos kísérletezés után választottuk ki. Alapvető kiválasztási szempont volt, hogy a címke kibírja a felületi szereléstechológiában használatos megömlesztéses forrasztás igénybevételét (maximum 250 Celsius-fokot), illetve megfelelően ellenálljon a különböző, eléggé agresszív folyasztó- és tisztítószernek. A címke ragasztóanyagának korlátozott mechanikai hatásokkal szemben is ellenállónak kellett lennie. A kísérletek eredményeként kiválasztott címke alapanyaga kaptonfólia, magas hőmérsékleten (300 Celsius-fok felett) is stabil ragasztóanyaggal. Ez a címke még direkt hullámforrasztás után is bármely helyzetből olvashatónak bizonyult.

A címke konstrukciója: 6+1-es kontrollkarakteres kódolás, CPI=5.4, vonalszélesség=0.29 mm, keskeny:széles arány=3:1, kódmagasság=5.0 mm, maximális címkeméret=50*8.0 mm, folyamatos kódolás. Érdekes eredménye a kísérletnek, hogy különböző gyártócégek elvileg azonos alap- és ragasztóanyagú címkéi nagymértékben eltérő igénybevételt viseltek el.

Ez az oldal szánt szándékkal maradt üresen.

MTESZ HÁZINYOMDA 89.0472
Felelős vez.: BONCZA GÁBOR

