NJSZT

MŰSZAKI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI EGYESÜLETEK SZÖVETSÉGE

NEUMANN JÁNOS SZÁMÍTÓGÉPTUDOMÁNYI TÁRSASÁG

OPERÁCIÓKUTATÁS A GYAKORLATBAN '75

GYŐR

1975. október 7-10

A NEUMANN JÁNOS SZÁMITÓGÉPTUDOMÁNYI TÁRSASÁG
OPERÁCIÓKUTATÁSI SZAKOSZTÁLYA,

A BOLYAI JÁNOS MATEMATIKA TÁRSULAT
MATEMATIKA ALKALMAZÁSI SZAKOSZTÁLYA,

A MAGYAR KÖZGAZDASÁGI TÁRSASÁG
MATEMATIKAI-KÖZGAZDASÁGI SZAKOSZTÁLYA

által szervezett

OPERÁCIÓKUTATÁS A GYAKORLATBAN '75
konferencia előadáskivonatai

1975 október 7-10
GYŐR

EGYEDI CSOMÓPONTOK ÉS ÖSSZEHANGOLT HÁLÓZATOK FORGALOMIRÁNYITÓ LÁMPÁINAK BEÁLLITÁSA

Bajna Zs., Országos Tervhivatal Számitástechnikai Központja

Jankó D., Villamos Automatikai Intézet

Az előadás azt a két modellt ismerteti, amelyet a Fővárosi Tanács megbizására a VILATI-val együtt dolgoztunk ki. Az ezen modellek alapján készült számitógépi programmal határoztuk meg a belváros csomópontjainak uj összehangolását.

Mindkét modell determinisztikus, az egyes mozgások forgalmát, összetételét, kapacitását állandónak veszi.

Egyedi csomópont esetén a bemenő adatok részben a csomópont geometriájára, részben a forgalomra vonatkoznak.

A fázisok meghatározásakor cél a csomópont minimális leterhelése. A fázissorrend megállapitásánál a fázisváltásoknál keletkező veszteséget minimalizáljuk.

Több csomópont összehangolásánál a hálózatot egy irányitott gráffal adjuk meg, amelynek csucsai a lámpáknál lévő stopvonalak.

Bemenő adat, hogy a gráf egyes csucsaiba mely csucsokból, milyen nagyságu forgalom érkezik. Minden élre adott, hogy ott mekkora az utazási idő (sebesség) és a forgalom mennyire szóródik szét. Minden csomópontra adott annak egyedi programja, azt az összehangolás folyamán nem változtatjuk.

A periódusidőt egyenlő részekre osztjuk. Minden stopvonalnál meghatározzuk, hogy egy egységben mekkora az érkező és kihaladó forgalom, valamint a sorhossz. Egy stopvonal kihaladó forgalmából a másikhoz érkező forgalmat egy képlet segitségével lehet meghatározni.

Az összehangolás célja nem zöldhullám megteremtése, hanem a hálózat összes veszteségének minimalizálása.

A sorhosszakra kapott lépcsős függvényekből megfelelő sulyozás után egy, az egész hálózatra jellemző számot kapunk. Ezt kell minimalizálni ugy, hogy bizonyos csomópontok zöldkezdeteit azonos mértékben elkezdjük változtatni. Ez a változtatás addig tart, amig az értékelő szám csökken. Ezután, a bemenő adatoknak megfelelően, más csomópontok zöldkezdeteit változtatjuk.

INTERAKTIV IDŐREDUKCIÓS TERVÜTEMEZÉSI PROGRAMCSOMAG

Bakó A. - Kass P. - Király L., MTA SZTAKI

Bauer F., Belkereskedelmi Min.

Tervütemezési feladatok gyakorlati alkalmazásánál az egyik legfontosabb feladat a terv menet közben történő figyelése és az esetleges csuszások utólagos korrigálása.

A fenti feladat megoldására fejlesztettünk ki a CDC 3300 számitógépre egy módositott CPM (PERT) algoritmust és programcsomagot. A software anyag vezérlését egy COBOL nyelven megirt program végzi, amely aktivizálja a többi FORTRAN programot és rutint. Az I/O történhet hagyományos kártyaolvasó + sornyomtató igénybevételével, de lehetőség van display segitségével dialógus folytatására, valamint tetszés szerinti kódu 5-8 csatornás lyukszalag olvasó - lyukasztó alkalmazására is.

A dinamikus listázó program tetszés szerinti részhalmaz szelektálására és tevékenységenként tetszés szerinti szöveges és számszaki információk kiirására alkalmas.

ÖSSZES KRITIKUS ÉS MÁSODIK KRITIKUS UTVONALAK MEGHATÁROZÁSA TERVÜTEMHÁLÓKBAN

Bakó A., MTA SZTAKI

Kovács A., VATI

Mind elméletileg érdekes, mind gyakorlati szempontból fontos egy tervütemhálóban az összes alternativ kritikus utak és a második leghosszabb utak ismerete.

A feladatot két algoritmussal oldjuk meg. Az egyik eljárás megadja azt a szükitett hálózatot, amely csak az összes kritikus utakhoz tartozó éleket, illetve az összes második leghosszabb utvonalakhoz tartozó éleket tartalmazza.

A másik algoritmus egy hálózat összes utvonalának meghatározására alkalmas. Ezen algoritmus segitségével oldhatjuk meg a cimben szereplő két feladatot a szükitett hálózatokon.

BERUHÁZÁS, IDŐTARTAM, ERŐFORRÁS, KÖLTSÉG OPTIMÁLÓ HÁLÓTECHNIKÁN ALAPULÓ SZÁMITÓGÉPES ELJÁRÁS

Bakonyi Á., FŐINFORM
Dénes K., FŐINFORM
Gyimesi Gy., FŐINFORM

A beruházással kapcsolatos döntések objektivitásának és realitásának növelésére kidolgoztuk a BIEKO hálótechnikára alapuló eljárást és a hozzá kapcsolódó számitógépes rendszert.

A kidolgozott és ismertetésre kerülő anyagból látható, hogy a BIEKO számitás alapja azon gondolatsor realizálása, amely szerint a különböző időben és helyen, de azonos céllal (BERUHÁZÁS) végrehajtott tevékenységsornak vannak azonos és eltérő, de a folyamatra jellemző vonásai és ezen mutatóknak, illetve azok egy részének létezik egy olyan összefüggő rendszere, amely rendszer alkalmas a jövőben lejátszódó folyamat néhány (elég sok!) adatának - határidőinek - és azok bekövetkezésének nagy valószinüséggel történő előrebecslésére.

A BIEKO eljárás - jellegéből adódóan - alkalmas a jövőben lejátszódó, tervezett beruházási folyamat viszonylag részletes ütemezésére, fontosabb határidőinek, várható létszámigényének és pénzeszköz felhasználásának meghatározására - gyakorlatilag tetszés szerinti számu alternativára - a rendszer-szemléletü probléma kezelés keretében.

A BIEKO eljárással ezen adatok és alternativák kimunkálásához nincs szükség a müszaki-kiviteli tervekre. A számitások elvégzéséhez elégségesek a beruházási programjavaslat (vagy hiteligénylési kérelem) kötelező tartalmi részét képező pénzügyi mutatók, azaz az anyagi müszaki bontásban épitményenként, létesitményenként, vagy összesenben meghatározott forint értékek. A minimális adatigény tehát:

A eset: Beruházás összköltsége.

Jelzőszám (amelyet korábbi tapasztalatok alapján munkáltunk ki. Az anyagban 6 különbözőt értelmeztünk).

B eset: A költség anyagi-müszaki bontásban.

A beruházás megnevezése, (esetleg a tipusváltozat számjele).

A BIEKO jellegü hálók (tipushálók) hálórendszere lehetővé teszi az erőforrások (létszám, anyag, pénz) hosszabb - éves, ötéves - távra történő elosztását, viszonylag optimális és koordinált felhasználásának megtervezését.

A BIEKO eljárás lehetőséget biztosit a hagyományos módon készitett beruházási programok és hitelkérelmek anyagi-müszaki bontás és éves ütemezés adatainak ellenőrzésére és a durva hibák - ellentmondások - kiszürésére.

A BIEKO eljárás számitási (becslési) hibája 3-15% az össz átfutási időre vonatkoztatva, amely pontosság a feldolgozott (tényadatok elemzésén alapuló) minta számosságának és homogenitásának függvénye.

NAGYMÉRETŰ TERMÉKÖSSZETÉTEL-OPTIMALIZÁLÓ MODELLRENDSZER KIDOLGOZÁSA ÉS GYAKORLATI ALKALMAZÁSA A CSAVARIPARI ÁGAZATNÁL

Bende Á., Csavaripari Vállalat

Lampl T., INFELOR Rendszertechnikai V.

Az előadás első részében a feladat gazdasági és müszaki háttere kerül ismertetésre. A vállalat jelenleg három - helyileg is elkülönült - gyáregységből áll, gyáregységenként több üzemmel, alternativ gyártási lehetőségekkel. A vállalatnál előállitható termékek (csavarok, kötőelemek) száma 6ooo-1o ooo. A gyártás viszonylag könnyen áttekinthető, átlagban 5. - Ft gyártási vertikumon, technológiai fázison megy keresztül. A termék és a technológia jellegéből következik, hogy igen sok a lehetséges gyártási alternativa, amely részben alternativ technológiai lehetőségekből (pl. meleg-, hidegmegmunkálás), részben alternativ megmunkálási lehetőségekből (eltérő egyedi gépeken történhet a megmunkálás), részben alternativ gyártási helyekből (3 gyáregység) áll.

<u>Az optimalizálás célkitüzése:</u> figyelembe véve a piaci igényeket, a homogén gépcsoportonkénti kapacitásokat, a müszaki gyártási lehetőségeket (az összes lehetséges alternativát), valamint a termékek fedezetét, határozza meg éves ill. negyedéves szinten a maximális fedezettömeget biztositó optimális termelési tervet, és az eredmények ne csak globálisan, hanem az üzemi termelésirányitás szintjén is jól hasznosithatók legyenek.

A modell korlátozó feltételei között a munkaerőt és az anyagkészletet közvetett módon vettük figyelembe.

Az előadás folyamán ismertetésre kerülnek a modell változóival, a különböző korlátozó feltételekkel és a célfüggvény kialakitásával kapcsolatos különböző problémák.

A müszaki háttér ismertetése során rámutatunk arra, mi módon lehetett az egyes gyártási vertikumokat, gépcsoportokat "szállitási", illetve "általánositott szállitási" részmodellre visszavezetni.

A megoldandó feladat egy LP feladat, amely közvetlen megoldása - az igen sok gyártási alternativa miatt - azonban többmillió termék-technológiai változót, lo ooo - 2o ooo korlátozó feltételt jelentene. A feladat méretének és számitási időigényének csökkentésére egy speciális dekompoziciós módszer került kidolgozásra és beprogramozásra.

Előadásunkban verbálisan ismertetésre kerül ezen modellrendszer és annak müködése. (A matematikai modell részletes ismertetése a konferencián elhangzó másik előadás témája.)

A gyakorlati alkalmazhatóság érdekében kidolgozásra került a negyedévek közötti átfedések (lemaradások - tulteljesitések) "dinamikus" figyelembevétele a rendszerben.

A vállalatnál az optimalizálás céljaira egy igen részletes és széleskörü, karbantartási lehetőséggel egybekötött adat- és adatellenőrzési rendszer került kidolgozásra, valamint a gyakorlati felhasználhatóság érdekében részletes output-tablók készülnek.

A programok az IBM 360 illetve IBM 370-es számitógépre készültek. Az előadás során ismertetésre kerülnek a kisérleti számitások és a bevezetés tapasztalatai.

A KVADRATIKUS PROGRAMOZÁS NÉHÁNY MÓDSZERÉNEK ÖSSZEHASONLITÁSA

Bernau H., MTA SZTAKI

A következő módszerekre készültek FORTRAN programok a

$$\min \left\{ \underline{x}^T C\underline{x} + \underline{p}^T \underline{x} \right\}$$

$$A\underline{x} \geq \underline{b}$$

$$\underline{x} \geq \underline{0}$$

konvex kvadratikus programozási feladat megoldásához: Wolfe módszer, Beale módszer, Jagannathan módszer, Holdreth módszer. A teszt-feladatokat egy számgenerátor segitségével állitottuk elő, ahol az A mátrix, a b- és p-vektor elemeit adott [-IA, IA], [-IB, IB], [-IP, IP] intervallumokból egyenletesen elosztva választottuk. A C mátrixot pedig $C = D^T D$ alakban állitottuk elő, igy biztositva a célfüggvény konvexitását, ahol D mátrix elemeit egy [-ID, ID] intervallumból egyenletesen elosztva választottuk. Összehasonlitottuk a módszerek hatékonyságát a fenti intervallumok választásától függően.

NEMLINEÁRIS ÁGAZATKÖZI KAPCSOLATOK MATEMATIKAI VIZSGÁLATA

Bod P., MTA Matematikai Kutató Intézet

Vizsgálatunk tárgya a Leontief modell A. Nataf által megfogalmazott általánositása [1]. A gazdaság ebben a modellben is n homogén termelő ágazatból áll. Minden ágazat saját tevékenységi szintjétől függően használ fel valamennyi ágazat kibocsátásából. A j-edik ágazat x_j termelés esetén az i-edik ágazattól $f_{ij}(x_j)$ mennyiséget vesz igénybe.

A j-edik ágazat felhasználási vektora:

$$\underline{f}_j(x_j) = \begin{bmatrix} f_{15}(x_j) \\ f_{25}(x_j) \\ \vdots \\ f_{n5}(x_j) \end{bmatrix}$$

A gazdaság netto kibocsátása:

$$F(\underline{x}) = \underline{x} - \sum_{j=1}^{n} \underline{f}_j(x_j) = \begin{bmatrix} \underline{f}^1(\underline{x}) \\ \vdots \\ \underline{f}^n(\underline{x}) \end{bmatrix}$$

Minthogy csak nemnegativ tevékenységi szinteknek van értelmük: F egy leképezés R_+^n -ből R^n -be.

A ráforditási függvényekkel kapcsolatban ésszerü feltételezni, hogy:

1. Az $f_{ij}(x_j)$ függvények /i = 1, 2, . . . , n; j=1, 2, . . . , n/ folytonosan deriválhatók.

2. $f_{ij}(o) = o$

3. Ha $O \leqq x_j^1 \leqq x_j^2$ akkor $f_{ij}(x_j^1) \leqq f_{ij}(x_j^2)$

E feltételezések következtében $F(\underline{x})$ az un. Z-függvények osztályába tartozik.

Az előadásban megmutatjuk, hogy a Z-függvények bizonyos minimalitási és komplementaritási tulajdonságokkal rendelkeznek, amelyeket először A. Tamir vett észre. Ezek a sajátosságok azonban egyszerű következményei egy Wintgentől származó lényegesen általánosabb eredménynek.

Definiáljuk a modellel kapcsolatban az elérhető netto kibocsátás fogalmát és megmutatjuk, hogy minden elérhető netto kibocsátás realizálható egy olyan nem negativ teljes termeléssel, amely bizonyos igen általános értelemben a leggazdaságosabb. Az $F(\underline{x})$ függvény Jacobi mátrixa ebben a pontban nem szinguláris és inverze nemnegativ.

Irodalomjegyzék

[1] A. Nataf: Systemes économiques de production a rendment croissant. Publications de L'Institut de Statistique. Vol. IV. Fasc. 2. 196o. 161-17o.

[2] A. Tamir: Minimality and complementarity properties associated with Z-functions and M-functions. Mathematical Programming. 7. (1974) 17-31.

[3] G. Wintgen: Indifferente Optimierungsprobleme. KMÖ Tagung, Konferenzprotokoll. 1964. Berlin. II. 3-6.

OPTIMÁLIS KŐVÁSÁRLÁSI POLITIKA KIALAKITÁSÁNAK SZÁMITÓGÉPPEL TÖRTÉNŐ SEGITÉSE

Bodnár G., UTTRÖSZT
Vizvári B., MTA SZTAKI

Az Utépitő Trösztnek az ötödik ötéves tervben 21 millió tonna aszfaltot kell előállitania. Ez több, mint kétszerese az előző tervidőszak termelésének. Az aszfalt előállitása keverőtelepeken történik, melyek a felhasználás megoszlása szerint települtek az országban. Jelenleg a magyarországi kőbányák az igényeket nem tudják kielégiteni. Éppen ezért nagyon fontos a keverőtelepek ellátásának gondos megtervezése és megszervezése. Annak a munkának a célja, melyről az előadás beszámolni kiván, az volt, hogy alternativ javaslatokat dolgozzon ki a keverőtelepek ellátására. Az egyes tervek elkészitésénél felhasználtuk a szállitási feladat megoldási algoritmusát. Azonban a bekerülési költség alakulásán kivül más szempontokra is tekintettel voltunk, mint a biztonságos ellátás, a kőbányák kapacitásainak szükséges növekedése, stb.

OPERÁCIÓKUTATÁSI MÓDSZEREK ALKALMAZÁSA AZ EGYSÉGRAKOMÁNY STRUKTURA KIALAKITÁSÁNÁL

Dr. Cselényi J., MNME Szállitóberendezések Tanszéke
Kovács L., MNME Szállitóberendezések Tanszéke

A komplex anyagmozgató rendszerben (üzemi belső szállitás, üzemek közötti szállitás, raktározás, disztribució) a korszerüsités egyik legfontosabb szervezési formája az egységrakományképzés. Egy-egy termékre könnyen megtalálható a legalkalmasabb ERKE (egységrakomány képző eszköz), ha bizonyos hatékonysági mutatók (pl. térfogat kitöltési tényező) maximalizálását elvégezzük. Operációkutatási módszerek (lineáris programozás, kombinatorikus programozás, dinamikus programozás) alkalmazása a struktura kialakitásánál válik szükségessé, amikor kötött az alkalmazott ERKE fajtaszám, kötött az egyes fajtákból maximálisan felhasználható darabszám, minimalizálandó az ERKE beszerzési költsége, többféle hatékonysági mutatót kell értékelni, többszörös egységrakományképzést kell alkalmazni (rakodólapon egységcsomag, rakodólap a konténerbe kerül). A fent emlitettekből egy-egy illetve több kötöttség előfordulása különböző modelleket eredményez.

Az előadás néhány érdekesebb modellt ismertet, kitérve a megoldási lehetőségekre is.

ISKOLAI ÓRARENDEK KÉSZITÉSÉNEK ELVI ÉS GYAKORLATI PROBLÉMÁI

Cserny L., Ybl Miklós Épitőipari Főiskola

Az órarendkészités félévente-évente ismétlődő feladat az oktatási intézményeknél. A megoldáshoz vezető lehetőségek nagy száma miatt számitógépes megoldási módszerének kidolgozása sürgető feladat.

Az eddig alkalmazott módszerek minden esetben a kézi módszereket modellezték, követték. A feladat elméleti hátterét nem tisztázták és igy a megoldási módszerek is közelitőek csak.

Előadásomban az órarend probléma olyan elméleti és gyakorlati módszerét kivánom ismertetni, amely lehetőséget ad az órarendek és az erre visszavezethető feladatok egzaktabb előállitására.

Az órarendkészités feladata ugy fogható fel, mint egy olyan gráfelméleti és kombinatorikus feladat, amelynél egy öt-dimenziós térben (óra, csoport, tanár, tárgy, terem) adott gráfból kell kiválasztani adott feltételek mellett, maximális vagy adott méretü teljes gráfot (vagy gráfokat). A gráf élei az egymással kapcsolatba hozható, tehát ellentmondásmentes (azaz a valóságban kivitelezhető), összerendeléseket kötik össze és két csucs között csak akkor létezik él, ha az ellentmondásmentességet leiró 5-változós logikai függvény értéke: "igaz".

A különböző tipusu oktatási intézményekre (felsőfoku oktatás, középiskola, általános iskola) felirható egy, az ellentmondásmentességet leiró logikai függvénykapcsolat, amely alapján un. alapmegoldások határozhatók meg, amelyek speciális permutációi adják az összes lehetséges megoldást; igy azokat is, amelyek a megadott feltételeket kielégitik.

Felsőfoku oktatási intézménynél az ellentmondásmentességet leiró függvény az alábbi:

$$F(A, B, C, D, E) = A(B+\overline{C}+D)+BCE$$

ahol A, B C, D, E az órarendet meghatározó öt változónak megfelelő logikai változók.

A függvény ismeretében meghatározhatók azok az elemek, amelyek az órarendben résztvehetnek.

TERVEZÉSI MODELL AZ ISKOLARENDSZER BEISKOLÁZÁSI ELŐIRÁNYZATAIRA

Csizmazia A., OT Számitástechnikai Központja
Kovács J., MTA Közgazdaságtudományi Intézete

Az előadás azt a modellt ismerteti, amelyet az OT Pénzügyi Főosztálya számára a hosszutávu tervezéshez készitettünk.

A modell célkitüzése az iskolarendszer olyan változtatása, amely egy adott tervidőszak végén egy előre becsült szakember strukturát eredményez.

Az iskolarendszert egy átmenet valószinüségi mátrixszal adjuk meg, amelynek elemei azt mutatják meg, hogy az iskola egy osztályának tanulói milyen valószinüséggel lépnek egy más (vagy ugyanazon) iskola egy osztályába. Ezek az elemek statisztikai adatok.

Beavatkozási lehetőségünk akkor van, amikor egyik iskola elvégzése után egy tanuló egy másik iskolába megy. (Felvétel.) Ezeket főirányoknak nevezzük.

Egy másik mátrix az iskolák egyes osztályaiból a termelés egyes szakmáiba való kilépési valószinüségeket tartalmazza.

Az itteni főirányok azok, amikor valaki a képesitésének megfelelő szakmában helyezkedik el.

Az eljárás során először kiszámitjuk, hogy a tervidőszak végén milyen struktura adódik az iskolarendszer változtatása nélkül.

Az eredmények alapján a program az alapfoku főirányok átmenet valószinüségeit az előadásban részletezendő stratégia szerint megváltoztatja. Ennek hatását megvizsgálja a tervidőszak végére. Ez meghatározza a változtatást a középfoku főirányokon. Utána ezek hatását is megvizsgálva változtat a felsőfoku főirányokon.

Az eljárást addig végezzük, amig az eredmények a kivánt pontos-sággal meg nem közelitik a kivánt strukturát.

VIZGAZDÁLKODÁSI FELADATOK LINEÁRIS ÉS DINAMIKUS PROGRAMOZÁSSAL VALÓ MEGOLDÁSA SORÁN SZERZETT TAPASZTALATOK

Dimitrov, P. N., BME Vizgazdálkodási és Vizépitési Intézet
Dr. Ijjas I., BME Vizgazdálkodási és Vizépitési Intézet

A vizépitési müszaki tervezési és vizgazdálkodási feladatok megoldására kidolgozott operációkutatási modellek méretei általában viszonylag nagyok, a modelleket különböző adatokkal, gyakran kell előállitani és megoldani. Ezért a modellek együttható mátrixának elemeit automatikusan számitják és vizsgálatokat végeznek a modellek megoldásának gyorsitására.

Nagyszámu, 10 - 100 000 együttható mátrix elemü modellt oldottak meg, sokat lineáris és dinamikus programozással is ODRA-1204, illetve IBM 360/40 számitógépen. Kisérleteket végeztek a módszerek összehasonlitására és a számitás gyorsitására. A feladatok jellegének megfelelően alakitott megoldó algoritmusokkal kedvező tapasztalatokat szereztek.

EGY DINAMIKUS GYÁRTÁSÜTEMEZÉSI ELJÁRÁS ESETTANULMÁNYA

Dobrosz M., KGM ISZSZI

Dr.Lugosi G., KGM ISZSZI

Az előadás egy gyógyszerárugyár injekció üzemére kidolgozott dinamikus gyártásütemezési eljárást mutat be. Az eljárás az üzemet sorbanállási hálózatként fogja fel. Ebben az esetben az üzemi szintü termelésirányitás a gyártás folyamata alatt megmunkálásra várakozók közül a következő megmunkálandó kijelölésének problémájára vezethető vissza.

Igy szükségessé válik a kiszolgálási diszciplinának meghatározása. Ez a diszciplina un. prioritási kulcsokon keresztül érvényesül, mely a gyártási határidőnek és várható átfutási időknek függvénye. A várható átfutás kiértékelése az alternativ technológiai utvonalakon, azok müveleteinek normaidőin és az erőforrások aktuális leterheltségén alapul.

Az előadás bemutatja azokat a számitógépi eredményeket, amelyek alapján az operativ termelésirányitást végzik.

EGY ALGORITMUS AZ OPTIMÁLIS AUTÓBUSZ FORDA-RENDSZER MEGHATÁROZÁSÁRA

Dobrosz M., KGM ISZSZI
Fejes K., KGM ISZSZI
Dr.Lugosi G., KGM ISZSZI

Az előadás a MÁVAUT Érdi Üzemegység fordarendszerének meghatározására kidolgozott számitógépi algoritmust mutatja be. Fordarendszeren a menetrendben előirt járatok olymódon történő csoportositását értjük, hogy minden járatcsoportot (azaz fordát) egyetlen autóbusz üzemeltethessen.

A fordarendszer kialakitásánál az üzemeltetési körülmények figyelembevétele mellett elsődleges cél a fordák számának minimalizálása, másodlagos cél a nem csucsforgalmi időszakban 5 óránál nagyobb időintervallumra üzemeltetésből kiállitott autóbuszok számának maximalizálása volt.

A problémát gráfelméleti terminológiába ültettük át. Ekkor egy forda egy irányitott uttal reprezentálható. A kidolgozott eljárásban az összes irányitott él halmazának egy minimális dekompozicióját kerestük.

Az előadás a kézi és számitógépi módszerekkel tervezett fordarendszerek összehasonlitását is bemutatja.

EGY STATISZTIKAI MODELL A SZÉNHIDROGÉN KUTATÁSBAN

Dóczi A., OKGT NKFÜ
Kötél M., INFELOR Rendszertechnikai V.

Miután a szénhidrogén kutatás során megismerjük a szénhidrogéneket tároló telepet, a telep kiterjedését, alsó- és felső határát, kerül sor a készletbecslésre.

A készletbecslés legfontosabb fázisa annak a megállapitása, hogy a tárolótartomány a tárolóképesség szempontjából homogén-e vagy sem.

Az előadás egy olyan matematikai-statisztikai modellt és hozzá kapcsolódó módszert ismertet, amelynek segitségével meg tudjuk határozni a tárolótartománynak a tárolóképesség szempontjából homogén részeit.

LINEÁRIS PROGRAMOZÁSI PROGRAMCSOMAG R 1O-ES SZÁMITÓGÉPRE

Esterházy P., KGM ISZSZI
Nagymarossi Z., KGM ISZSZI

Intézetünk felmérése azt mutatja, hogy jelentős érdeklődés tapasztalható a gépipari vállalatoknál kis konfigurációju számitógépek termelésirányitásban való alkalmazására. A hazai gyártásu R 1O-es kisszámitógép alkalmas a kiépitésnek megfelelő méretü, lineáris programozási feladat megoldására.

Az ismertetésre kerülő LP programcsomag, minimum 16 K byte-os operatív memóriát igényel, amelyhez háttértárolóként legalább egy 8oo K byte-os minidiszk szükséges. A rendszer azonban mindenkor a rendelkezésre álló tárterülethez igazitja a megoldható feladat méretét.

A program diszkrét és folytonos feladat megoldására egyaránt alkalmas. Az előbbit a "korlátozás és szétválasztás" (branch and bound) elvével oldja meg, az utóbbira a többi megoldási lehetőséget kinál (normál szimplex, kétfázisu, felső korlátos primál szimplex).

A lineáris programozási feladat R 1O-re vonatkozó sajátosságairól és a futási tapasztalatokról számolunk be.

TÖMEGKISZOLGÁLÁSI ÉS MÁS MÜSZAKI-GAZDASÁGI RENDSZEREK FOLYAMATAINAK MATRIX-MÓDSZERES VIZSGÁLATÁRÓL

Dr. Fazekas F., Budapesti Müszaki Egyetem

Bevezetésül utalunk a rendszerekre, főbb fogalmaikra (pl. környezet, jelek; lineáris, stacionárius, kauzális stb. sajátság), determinált és sztochasztikus, diszkrét és folytonos változataikra, jellegzetes müszaki-gazdasági példáikra. - Emlitést teszünk a rendszerek hagyományos matematikai vizsgálati apparátusáról (főleg differenciálegyenletrendszerek és kezdetérték-feladataik) és korszerü segédeszközeikről (pl. függvénytranszformációk, matrixalgoritmusok, disztribuciók, operátorok, Hilbert-terek, integrálegyenletek, valószinüségi és statisztikai módszerek, sztochasztikus függvények és különleges előállitásaik stb.).

A tárgyalandó rendszerek közül először a determinált és matematikailag n-ed rendü lineáris differenciálegyenlettel és kezdeti feltételekkel modellezhetőkről érdemes szólni, hiszen számtalan lengési, áramköri, hálózati, szabályozási, fejlődési stb. probléma tartozik ide. Fontosságuk magyarázza, hogy még ma is gyarapitják az ismert alapvető elméleti tételeket és megoldási módszereket. Itt bemutatjuk az általunk javasolt matrixintegrációs módszert, amely - elsőrendü vektor - differenciálegyenlettel, valamint alaprendszeri fix és változó átmeneti, zavart átmeneti és sulyozó matrixszal stb. dolgozva - elegáns, könnyen áttekinthető és jól gépesithető megoldást biztosit, miként a mellékelt áramköri példa is szemlélteti. Amellett módszerünkkel egyszerüen követhetők az emlitett modellü rendszerekből csatolással összetett rendszerek, még zavart csatlakozások esetén is, mint müszaki lengéstani vizsgálatok mutatják. A módszer elméleti vonatkozásban sem érdektelen, amellett kiterjeszthető többméretü (szimultán differenciálegyenletes) rendszerekre, valamint a tárgyalt rendszerek sztochasztikus változatára is.

Az előadás a továbbiakban sztochasztikus rendszerekkel, folyamataikkal és gazdag müszaki-gazdasági vonatkozásaival foglalkozik. Sajátságos, hogy számos hazai eredmény született konkrét rendszerekről (pl. a tömegkiszolgálásról), ugyanakkor kevés hozzáférhető magyar anyag akad az általános rendszerek egyik fontos modern vizsgálati apparátusáról, a sztochasztikus függvények analiziséről. Utalunk az idevágó gazdag szovjet eredményekre, valamint egyes hazai és külföldi irásokra.

Megemlitjük a sztochasztikus függvények főbb jellemzőit (pl. közép- és összefüggés-mutatóit), különböző rendü stacionaritását és ergodicitását, néhány (algebrai és analitikus) lineáris operációját, majd ezekből - a sok müszaki-gazdasági rendeltetésü sztochasztikus rendszert megközelitő - differenciálegyenletes modellt és jellemzőit.

Hivatkozunk itt egyes modern matematikai segédeszközök előnyös alkalmazási lehetőségeire. Jó példa erre a Markov-tipusu tömegkiszolgálási és analóg müszaki-gazdasági (pl. raktározási, viztárolási) rendszerek és folyamataik vizsgálatára kialakitott matrix analitikus módszerünk. Ez az átmenet-valószinüségi és eseménysürüségi mátrixszal, vektor-differenciálegyenlettel, matrix-sajátérték és -interpolációs, valamint komplex integrációs stb. elemekkel dolgozik, jócskán eltérve e folyamatok hagyományos tárgyalási módjától. A módszert elegánsnak és hatékonynak mutatja a tározási vizsgálatok tapasztalata, emellett általánositása (pl. r-ed rendü folyamatra) sem okoz nehézséget.

Emlitést teszünk még hasonló jellegü sztochasztikus rendszerek közelitő (diszkrét) modelljének optimálási vizsgálatáról, ezt a matrixstatisztikus módszerrel végeztük, többméretü rendszerekre pedig hipermatrixos változatban általánositottuk. A módszert Fazekas Gy. programozta és alkalmazta tározási vizsgálatokra.

Végül - szovjet eredmények nyomán - többméretü lineáris sztochasztikus rendszerek folyamatainak speciális, ti. diszkrét, ill. folytonos fehér zajjal történő matrix-sorfejtési, ill. - integrációs előállítására, pontossági és egyéb paramétereire, linearizációs változatára, valamint egyes müszaki-gazdasági alkalmazásaira utalunk, szemléltető példák formájában.

Az előadás a rendszervizsgálat néhány tapasztalatának leszürésével és bizonyos kutatási teendők kitüzésével ér véget.

AZ ÁGAZATI KAPCSOLATOK MÉRLEGÉNEK ELŐREJELZÉSE SZIMULÁCIÓS MODELLEL

F. Liska T., INFELOR Rendszertechnikai Vállalat

A modell elsődleges célja a különböző gazdaságpolitikai döntések hatásának szimulálása és a többirányu gazdaságpolitikai törekvések összeegyeztethetőségének eldöntése. Egyébként felhasználható az ágazati kapcsolatok arányváltozásainak előrejelzésére, a technológiai koefficiensek konzisztens előrebecslésére.

A kivülről megadott (exogén) paraméterek nagy része a - korábbi ÁKM számitásoknál is felhasznált - népgazdasági arányok független előrebecsléséből adódik, de a becslésektől függetlenül kifejezhetnek gazdaságpolitikai törekvéseket is. Ezektől a paraméterektől a modell semmilyen konzisztenciát nem kivár meg.

A számitás során egy adott évhez tartozó változók kezdeti értékei csak az előző - már konzisztens - értékektől és a külső paraméterektől függnek. Az igy meghatározott értékek megbizhatósága változó, ezért a konzisztencia megteremtésénél a modell figyelembe veszi az egyes változók értékeinek megbizhatóságát és ennek megfelelően végzi el a szükséges korrekciókat, az erre a célra kidolgozott "Általánositott RAS módszer" segitségével.

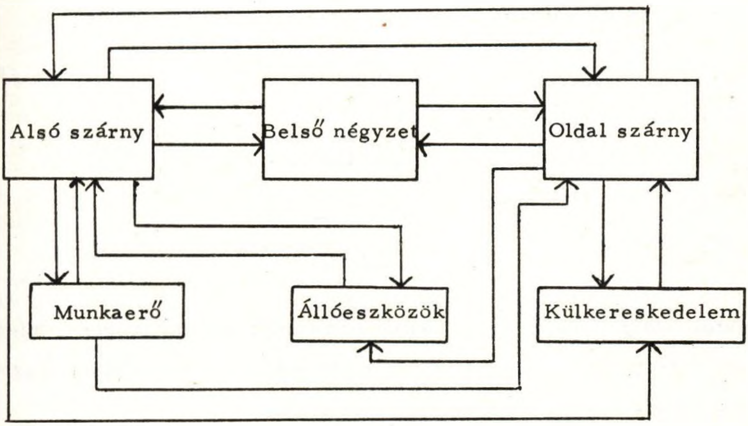
A változók értékeinek összehangolása több lépcsőben történik. Először az egyes almodellek változói igazodnak egymáshoz, majd magasabb szinten ujra érlelődnek ugy, hogy az egyes részek közötti összhang létrejöjjön.

A modell a következő almodellekből áll:

- Belső négyzet (ágazatok közötti anyagfelhasználás)
- Alsó szárny (hozzáadott értékek)

- Oldal szárny (végső felhasználás)
- Munkaerő
- Állóeszközök
- Külkereskedelem

A modellen belüli hatásokat (függőségi kapcsolatokat) a következő séma szemlélteti:



KÉT BETEGSÉG-OSZTÁLY MEGKÜLÖNBÖZTETÉSÉRE SZOLGÁLÓ MATEMATIKAI MÓDSZEREK ALKALMAZÁSA

Dr. Fritz J., MTA Matematikai Kutató Intézet

Dr. Srajber B., Semmelweis Orvostudományi Egyetem

Legyen adva két betegség-kategória: C_1 és C_2. Tételezzük fel, hogy egy alkalmasan választott n elemü mintaanyag egyedei az

/1/ $$y_j = (\varsigma_j, x_j) \qquad /j=1,2,\dots,n/$$

vektorokkal jellemezhetők, ahol

$$\varsigma_j = \begin{cases} 1, & \text{ha a j-edik egyed } C_1\text{-hez tartozik} \\ -1, & \text{ha a j-edik egyed } C_2\text{-höz tartozik;} \end{cases}$$

az m komponensü

$$x_j = (\xi_1, \dots, \xi_m) \qquad /j=1,\dots,n/$$

vektor pedig a j-edik egyed jellemzőit (mért adatok, tünetek, tulajdonságok) rögziti. Az y_j vektorokról feltételezzük, hogy teljesen függetlenek és ugyanolyan eloszlásuak.

Feladatunk abban áll, hogy az /1/ minta alapján a lényeges komponensek kiemelésével jellemezzük a C_1 és C_2 osztályokat oly módon, hogy egy uj egyedre vonatkozó x megfigyelés esetén közvetlenül dönteni tudjunk a megfelelő osztályba sorolásról. Ehhez a Bayes-féle döntésfüggvény:

/2/ $$D(x) = P(\varsigma = 1|x) - P(\varsigma = -1|x)$$

becslésére van szükség.

Először rendeljünk ψ_i (i=1, ..., m) számokat a ξ_i (i=1, ..., m) komponensekhez (befolyásoló tényezőkhöz) a következő módon:

$$\psi_i = \begin{cases} 1, & \text{ha a } \xi_i \text{ a } C_1 \text{ osztályba tartozást valószinüsiti} \\ -1, & \text{ha a } \xi_i \text{ a } C_2 \text{ osztályba tartozást valószinüsiti;} \end{cases}$$

majd lássuk el jelentőségüknek megfelelő γ_i (i=1, ..., m) sulyokkal az egyes befolyásoló tényezőket, és a kapott sulyvektor legyen $c = (\gamma_1, \ldots$ $\ldots, \gamma_m)$. Igy a /2/ függvény becsléséhez a

$$/3/ \qquad D(x, c) = \sum_{i=1}^{m} \gamma_i \varphi_i (x)$$

összeget nyerjük, amely ha pozitiv, akkor C_1-be, ha negativ, akkor a C_2-be való sorolást irja elő.

A γ_i sulyokat ugy kell meghatároznunk, hogy a $D(x_j, c)$ előjele lehetőleg ξ_j előjelével egyezzék meg. A két osztály "tökéletes" szeparálhatósága esetén a

$$\xi_j D(x_j, c) = \xi_j \sum_{i=1}^{m} \gamma_i \varphi_i (x_j) = \sum_{i=1}^{m} \gamma_i \xi_j \varphi_i (x_j) > 0$$

$$/j = 1, \ldots, n/$$

egyenlőtlenségnek kellene teljesülnie, amelyet tömörebben

$$/4/ \qquad Ac > 0$$

alakban is felirhatunk, ahol

$$A = \{a_{ji}\} = \{\xi_j \varphi_i (x_j)\} \qquad /j = 1, \ldots, n/ \quad /i = 1, \ldots, m/$$

A /4/ közelitő megoldására négy módszert alkalmaztunk:

a) Kashyap-Ho féle gradiens algoritmus, amely az

$$/5/ \qquad \|Ac - b\|^2 \longrightarrow \min$$

feladatot oldja meg, ahol $b = (\beta_1, \ldots, \beta_n)$ és $\beta_i \geq 1$ $/i = 1, \ldots, n/$.

b) Lineáris regressziós módszer a

$$\sum_{j=1}^{n} \left(\sum_{i=1}^{m} \gamma_i \varphi_i (x_j) - \xi_j\right)^2 \longrightarrow \min$$

megoldására.

c) Módositott Kashyap-Ho eljárás az /5/ megoldására.

d) Lineáris programozással az

$$Ac + Eb \geq 0 \ , \qquad \sum_{i=1}^{n} \beta_i \longrightarrow \min$$

feladatot oldottuk meg, ahol E n dimenziós egységmátrix, $b = (\beta_1, \ldots$ $\ldots, \beta_n)$ nem negativ komponensü vektor, a c γ_i (i=1, ..., m) komponenseire pedig előzetes becslés alapján egyedi korlátokat adtunk meg.

Konkrét alkalmazásként az a)-d) módszerekkel a koponyaüri vérzést kiváltó okokat vizsgáltuk (n=1ooo, m=57). Az agyvérzéses és nemagyvérzéses kategóriák megkülönböztetésére az a) és d) algoritmusokkal értük el a legnagyobb diagnosztikai pontosságot.

OPERÁCIÓKUTATÁSI MÓDSZEREK ALKALMAZÁSA AZ ALKALMAZOTT KUTATÁSOK IRÁNYITÁSI RENDSZERÉBEN

Dr. Futó P., Épitéstudományi Intézet

A fejlett és a fejlődő országok nemzeti jövedelmüknek kb. 2-3 százalékát költik alkalmazott kutatásra és fejlesztésre.

A kutatási és fejlesztési munkák irányitóinak a következő alapfeladatai vannak:

1) A befejezett és a folyamatban lévő kutatások helyzetelemzése és koordinálása.

2) A konkurrens témajavaslatok közötti optimális döntés.

3) A kidolgozandó témák optimális allokálása a különböző profilu kutatóhelyek között.

Ezeknek a feladatoknak a megoldását segiti elő az Épitéstudományi Intézetben kidolgozott számitógéppel segitett kutatásirányitási CARMEN rendszer (Computer Aided Research Management), amely az alkalmazott kutatási problémákat nemcsak külső szemlélőként vizsgálja, hanem feltárja a témák logikai kapcsolatait is.

A logikai kapcsolatok feltárásának módja a vizsgálandó kutatási vagy fejlesztési terület témáinak koordinált indexelése, azaz a témák tartalmának esetleg ráforditásainak és céljainak leképezése tárgyszavak halmazára.

A témák leképezésére használt tárgyszavak halmazának feltétlenül szinonima és homonima mentesnek kell lennie, és lehetőleg az adott tudományterület tezauruszából kell származnia.

A helyzetelemzés és koordinálás feladatainak megoldását szolgálják:

- a kutatási követelményeket és a tényleges kutatásokat leiró tárgyszórendszerek gráfjainak összehasonlitó vizsgálata;

- a tudományterület témáit leiró tárgyszavak előfordulási statisztikáinak elemzése;

- a tárgyszavak és témák különböző kapcsolatait leiró gráfok és hipergráfok szerkezetének vizsgálata.

A konkurrens témajavaslatok közül a ráforditások és eredmények szempontjából optimális részrendszer kiválasztását egészértékü programozási modell teszi lehetővé, figyelembe véve a javaslatok matematikai kapcsolatait és a ráforditások kapcsolatait is.

A témák allokálását a különböző profilu kutatóhelyek között a feladat gráf modelljén egy igen gyors minimális vágási algoritmus teszi lehetővé ugy, hogy minden kutatóhely lehetőleg a profiljába tartozó témákkal foglalkozzon, és a több helyen kutatandó témák száma minimális legyen. Igy az algoritmus alkalmazása a koordinálás feladatát is megkönnyiti.

A kutatási témák nagy száma, a statisztikai vizsgálatok és az operációkutatási algoritmusok gyors elvégzése megkövetelte a CARMEN rendszer számitógépes programrendszerének (LOGEL) kialakitását.

Eddig két programcsalád készült el FORTRAN nyelven. Az egyik TPA/i kisszámitógépre, a másik CDC-3300 és SIEMENS-4004 számitógépekre.

A VÁLLALATI BEMÉRŐ MÜSZERKAPACITÁS ÉS A TERMELÉSIRÁNYITÁS

Füzér F., Finommechanikai Vállalat
Parádi L., Finommechanikai Vállalat

A professzionális hiradástechnikai nagyberendezések bemérésére szolgáló müszerpark rendkivül költséges, és egyre költségesebbé válik az automatizálás fokozódásával és az amortizációs idő csökkenésével. Fontos tehát, hogy a termelésirányitás döntéseihez a vállalati müszerkapacitás elosztására, illetve az állásidő felhasználására optimáló eljárások álljanak rendelkezésre:

A bemérendő egységek (a gyártás különböző szintjén) kötött technológiai sorrendü fázisainak időtartama és müszertipus igénye determinisztikus értékekkel adott, számitható a müszerigény és az átfutási idő. Több gyártmány egyidejü bemérése esetén az átfutási idők függvényében optimálható a vállalati müszerkapacitás elosztása.

Egy mérőhely terhelésétől függően hosszabb-rövidebb állásidőkkel rendelkezik. Az ismertetésre kerülő másik eljárás lehetővé teszi két vagy több állásidő összevonását a bemérés megzavarása nélkül ugy, hogy az eredő állásidő felhasználható más gyártmány bemérésére.

A fenti számitások olyan konkrét adatokat is eredményeznek (pl. müszer-kihasználási tényező), melyeket fel lehet használni a müszerpark további bővitése esetén.

A MEGMUNKÁLÓ GÉPPARK EGYENLETES TERHELÉSE

Füzér F-né., Agrártudományi Egyetem

Dr. Hosszu M., Agrártudományi Egyetem

A termelésirányitás egyik fontos problémája a megmunkáló géppark egyenletes terhelésének biztositása a tömeggyártás esetén.

Az ismertetendő modell jellemzői: a megmunkálandó darabok technológiai sorrendje kötött; a munkadarabok és a munkagépek féleségeinek száma adott.

A géppark-mátrix tipusát és elemeit a munkadarabok munkafázisain jelöljük ki.

A géppark-mátrix elemeinek elrendezése nagy hasonlóságot mutat egy mühely gépeinek a legkisebb szállitási ut szerinti elrendezéséhez, csak szállitás helyett más, megmunkálási müveletet kell venni.

Eljárást adunk a gyártmányok optimális sorozatnagyságának meghatározására és a gépek terhelésének optimális ütemezésére, amely lehetőleg rövid átfutási idő mellett a géppark közel egyenletes terhelését biztositja.

Az ismertetett módszert más, az irodalomból ismert módszerekkel összehasonlitva értékeljük mintapéldákon.

NEMLINEÁRIS PROGRAMOZÁSI FELADATOK MEGOLDÁSA MULTIPLIKÁTOR-MÓDSZERREL

Gerencsér L., MTA SZTAKI

A nemlineáris programozás feladatát a

(1) $$\min f(x)$$

(2) $$h_j(x) = 0$$

alakban fogalmazzuk meg. Egyenlőtlenségfeltételek esetén a továbbiakat Rockefeller és Fletcher eredményei alapján kell módositani.

A multiplikátor-módszer alapgondolata a következő: vezessük be a

(3) $$Q(x, w, k) = f(x) + \sum_j w_j h_j(x) + k \sum_j h_j^2(x)$$

un. bővitett Lagrange-függvényt. Az optimális megoldást és a hozzá tartozó multiplikátorvektort (x^*, w^*) -gal jelölve megmutatható, hogy a

(4) $$\min_x Q(x, w^*, k)$$

feltétel nélküli optimalizálási feladat megoldása x^*, ha k elég nagy. Az (1), (2) feladat igy w^* meghatározására és (4) megoldására redukálódik.

A w^* meghatározása iterativ uton történik. Oldjuk meg az

(5) $$\min_x Q(x, w, k)$$

feladatot w^* egy w közelitésére, a megoldást jelölje $x(w)$. Könnyü látni, hogy $w = w^*$ esetén

(6) $$h_j(x(w)) = 0 \qquad /j = 1, \ldots, r/$$

A (6) egyenletet w -re kell megoldani. Powell megmutatta, hogy a Newton-módszer jó közelitése a

(7) $\delta w_j = 2 k h_j (x(w))$

iteráció.

A fő nehézség abban van, hogy minden egyes közelitő érték esetén meg kell határoznunk $x(w)$ -t, az (5) feladat megoldását. Ez különösen időigényes, ha f, h_j nehezen kiértékelhetők.

Az $x(w)$ meghatározása iterativ uton történik. Használjuk pl. a

(8) $\delta x = B Q_x (x, w, k)$

iterációt, ahol B a Q_{xx}^{-1} mátrix egy közelitése. A (7), (8) iterációk egyesithetők egy általam adott eljárás alapján a

(9) $\delta w = 2 k h (x)$

(lo) $\delta x = B Q_x (x, w, k) - B h_x (x) \delta w$

iterációs eljárásba. A (9), (lo) eljárásban tetszőleges közelitésből kiindulva szimultán korrigáljuk ezeket.

A (9), (lo) eljárás előnyös vonása az is, hogy csupán az f, h_j függvényeket és azok első deriváltjait kell kiszámitani. Az f, h_j kiértékelésében fellépő véletlen hibák ugyanugy kezelhetők, mint a redukált gradiens módszer Gerencsér-Mayer-féle változatában. Szisztematikus hibák kezelésére alkalmazhatók az intervallumanalizis egyes fogásai. A (9), (lo) eljárás számitógépes programját Kutas Tibor irta meg.

A MONTE-CARLO MÓDSZER FELHASZNÁLÁSA NEMLINEÁRIS PROGRAMOZÁSI FELADATOK MEGOLDÁSÁBAN

Gerencsér L., MTA SZTAKI
Mayer J., MTA SZTAKI

Az

(1) $$\min f(z)$$

(2) $$h_j(z) = 0 \qquad /j = 1, \dots, p/$$

tipusu nemlineáris programozási feladattal foglalkozunk. A feladat speciális vonása az, hogy az $f(z)$ függvényt Monte-Carlo módszerrel tudjuk csak kiértékelni. Ezt matematikailag ugy fejezzük ki, hogy

(3) $$f(z) = E_{\xi} F(z, \xi)$$

ahol E_{ξ} várható értéket jelöl, $F(z, \xi)$ pedig ismert, könnyen kiértékelhető kétváltozós függvény, ξ valószinüségi változó.

Az (1), (2), (3) feladat Prékopa András vizgazdálkodási, illetve villamosenergiaipari modelljei kapcsán merült fel. A feladat numerikus megoldásával behatóan Jermoljev foglalkozott. A mi előadásunk célja a redukált gradiens módszernek az alkalmazási módját bemutatni.

A redukált gradiens módszerben a z változót $z = (x, y)$ alakban kezeljük, ahol y p komponenst tartalmaz. E felbontás értelme, hogy akkor a

(4) $$h_j(x, y) = 0 \qquad /j = 1, \dots, p/$$

vagy röviden

(5) $$h(x, y) = 0$$

egyenletrendszerből y mind x függvénye kifejezhető, $y = Y(x)$. Igy az

(1), (2) feladat a

(6) $$\min f(x, Y(x)) = \min \varphi(x)$$

feladatra redukálódik. A $\varphi(x)$ függvényt a gradiens módszerrel minimalizálva a

(7) $$\delta x = -f_x + (h_y^{-1} h_x)^{*} f_y$$

korrekciós formulát kapjuk. Itt h_x, h_y a h vektor-függvény derivált mátrixait jelöli, * transzponálást jelent. A (7) korrekciós formula a redukált gradiens módszer eredeti változata szerint csak Y(x) kiértékelése után használható.

Az Y(x) kiértékelése legegyszerübben a

(8) $$\delta y = -B h(x, y)$$

korrekciós formula iterativ alkalmazásával végezhető el. (Itt x rögzitett.)

A B mátrixot a

(9) $$B = h_y^{-1}(x_o, y_o)$$

képlettel rögzitjük, ahol (x_o, y_o) egy kezdeti közelités.

Megvizsgáltuk a (7), (8) korrekciók szimultán alkalmazásának a lehetőségét. A következő korrekciót javasoljuk:

tetszőleges x, y pontban

(1o) $$\delta x = -f_x + (h_y^{-1} h_x)^{*} f y$$

(11) $$\delta y = -B h(x, y) - h_y^{-1} h_x \delta x$$

(Vegyük észre, hogy (1o) azonos (7), de most a jobboldalt tetszőleges x, y pontban kell kiértékelni.)

A (1o), (11) korrekciókat elméleti és gyakorlati szempontból is megvizsgáltuk. Megmutatható, hogy a (1o), (11) korrekciók alapján végzett iterativ eljárás általában konvergens. Ezt gyakorlati példával is illusztráljuk. Az uj eljárás előnye, hogy az iteráció

$$z_{n+1} = z_n + \delta z_n$$

alakot ölt, s ily esetben sztochasztikus hibák jól kezelhetők. Nevezetesen alkalmazni fogjuk (10), (11) helyett a

(12) $$\hat{\delta} x = - \alpha F_x (z, \xi) + \alpha (h_y^{-1} h_x)^* F_y (z, \xi)$$

(13) $$\hat{\delta} y = - \alpha B h (x, y) - h_y^{-1} h_x \hat{\delta} x$$

korrekciókat. (Itt α alkalmas lépéshossz.) Világos, hogy

$$E (\hat{\delta} x) = \alpha \delta x$$
$$E (\hat{\delta} y) = \alpha \delta y$$

azért Sz. A. Ivankov tétele alapján a (12), (13) iteráció konvergenciája biztositható. Az eljárás lényeges pontja, hogy az egyetlen z pontban történő, időigényes Monte-Carlo módszerrel történő kiértékelést összekapcsoltuk a redukált gradiens módszer általunk adott változatával.

TÖBB TÉNYEZŐ EGYÜTTES RANGSOROLÁSÁNAK SZÁMITÓGÉPES MEGOLDÁSA (BERUHÁZÁSRA ALKALMAZVA)

Gyimesi Gy., Kindler J., FŐINFORM., Papp O., BME

Budapest főváros lakosainak és létesitményeinek (intézményeinek) ellátását (ellátottságát) biztositó szolgáltatások fenntartása és bővitése erőforrások (pénz, létszám, gép, anyag) felhasználását (igénybevételét) teszi szükségessé.

Az erőforrások igénybevétele részben a beruházási, részben a meglévő szolgáltatások szinten tartási folyamata keretében realizálódik.

A vázolt folyamat esetében dönteni kell ujra meg ujra - a mindenkori tényhelyzet, az igények és lehetőségek összevetése után - az erőforrások optimális igénybevételéről, szétosztásáról.

Az igényszint és tényhelyzet különbsége determinálja a feladatot, az erőforrás helyzet pedig a lehetőséget.

Tekintettel arra, hogy a lehetőségek korlátozottak, valamennyi igény kielégitésére nem elegendőek, ezért a feladatokat több optimum kritérium együttes figyelembevétele alapján rangsorolni kell.

A rangsorolásnál figyelembe kell venni és összemérhetővé tenni a nagyszámu különböző dimenzióju, illetve nem dimenzionálható tényezőket. Más szóval összemérhetővé kell tenni a kvantifikálható, a dimenzionálható tényezőket, valamint az imponderábiliókat.

A rangsorolandó tényezőket és az azokban kapcsolódó értelmező és korlátozó tényezőket az A, B, C, D, E, F alaphalmazokból álló halmazrendszerbe fogalmaztuk meg.

A rangsorolást matematikailag is jól megalapozott KIPA eljárással végezzük el az elkészitett számitógépes program alapján.

VÉLETLEN GRÁFOK ALKALMAZÁSA ÖSSZETETT TEVÉKENYSÉG-HALMAZOK (PROJEKTEK) ANALIZISÉBEN

Gyürki J., MTA SZTAKI

A PERT/CPM technikák széles körben elterjedtek kapcsolt tevékenységhalmazzal leirható projektek vizsgálatánál, kivitelezésük irányitásánál, felügyeleténél. Főleg kutatás-fejlesztési projekteknél, több potenciálisan szóbajövő erőforrás csoportra alapuló tevékenységeknél (feladat megoldás többprocesszoros számitógép rendszerekben) a véletlen gráfokkal történő feladat leirás és analizis kerül előtérbe. Tevékenységek előfordulás valószinüségét és időtartamuk véletlen változóként való szemléletét kell az analizisnél figyelembe venni.

Véletlen gráfok analizisét szimulációs eljárásokkal végzik elsősorban, de mód van a hálózatelmélet topológiai egyenlete alapján egzakt módszerek alkalmazására is. Ezzel események bekövetkezésének valószinüsége, összevont (ekvivalens) tevékenységek időtartama várható értékének és szórásának meghatározása gyorsabb. Paraméteres vizsgálatok, alternativák összehasonlitása is egyszerübb, kisebb számitás igényü.

Az előadásban számitógépes eljárást ismertetünk több kezdő- és végeseménnyel rendelkező véletlen gráf időanalizisére és topológiai vizsgálatára. A gráfbeli hurkok és lehetséges utak azonositása után az elemi események előfordulási valószinüsége és időtartama eloszlásfüggvénye alapján a kezdő és végesemények közötti ekvivalens tevékenység előfordulásának valószinüségét, időtartamának várható értékét és szórását határozza meg a program. Az eljárás alkalmazását kutatás-fejlesztési projektek és többprocesszoros feldolgozó rendszerek példáján mutatjuk be.

NÉHÁNY VIZGAZDÁLKODÁSI PROBLÉMA MEGOLDÁSÁRÓL

Dr. Ijjas I., BME Vizgazdálkodási és Vizépitési Intézet

A Budapesti Müszaki Egyetem Vizgazdálkodási és Vizépitési Intézetében az elmult évtizedben számos feladat megoldására alkalmaztuk az operációkutatás különböző módszereit. Az öntöző csőhálózatok lineáris és dinamikus programozással történő optimalizálásához készült programokat kiterjedten alkalmazzuk hazánkban és Bulgária is átvette azokat. Most folynak a tárgyalások a Szovjetuniónak történő átadásukról. Egyre több feladat megoldására alkalmazzák az uj rizstelepek tervezéséhez és a meglévő rizstelepek rekonstrukciójának tervezéséhez készitett programot, amely dinamikus programozással határozza meg a kalitka elválasztó gátak helyét és lineáris programozással optimalizálja a földszállitásokat.

Ujabban készült el a tiszavölgyi vizkészletek több időlépcsős optimális szétosztási politikájának meghatározására szolgáló matematikai modell és program, valamint a folyóvölgyek vizminőségét szabályozó rendszerek egy időlépcsős optimális fejlesztési politikájának meghatározására szolgáló modell és program. Jelenleg befejezéséhez közeledik a több időlépcsős fejlesztés optimális politikáját meghatározó program készitése.

EGY MODELL AZ ERŐFORRÁS ELOSZTÁS PROBLÉMAKÖRÉBŐL ÉS MEGOLDÁSA, SZÁLLITÁSI FELADATRA VALÓ VISSZAVEZETÉSSEL

Kas P., MTA SZTAKI

Az előadásban felvetett probléma a következő:

Tervütem-hálók kiértékelésekor a legrövidebb átfutási idő megállapitása, az optimális politika előirása mellett gyakran igény lép fel a rendelkezésre álló (korlátozott) erőforrások (pl. munkások) optimális elosztásának meghatározására, illetve a terv adott idő alatti megvalósitásához szükséges erőforrások minimális szintjének meghatározására.

A problémát a felvetett modellekben hálózati folyam technikával igyekezünk kezelni. A szakirodalomban - e témakörben - található igen sok cikk tartalmazza a feladat egészértékü lineáris-, kvadratikus programozásra vezető modellek megfogalmazását.

EGY NÉPGAZDASÁGTERVEZÉSI CÉLU NEMLINEÁRIS OPTIMALIZÁLÁSI MODELL

Dr. Kádas S., MTA SZTAKI

A bemutatott vizsgálatok a nemlineáris optimalizálás egy, a népgazdaságtervezési modellezés területén történő alkalmazási kisérletével kapcsolatosak.

Az alkalmazott alapmodell a gazdaságot 6 ágazatra (3 endogén, 3 exogén ágazat), a vizsgált 15 éves időszakot pedig három ötéves részre bontja. Az egyes időszakokban az ágazatok termelését az állóeszközök és a felhasznált munka függvényében Cobb-Douglas termelési függvények fejezik ki, az ágazatok közötti termelési kapcsolatokat pedig az input-output modell irja le. A modell változói az időszakonkénti és ágazatonkénti beruházási szintekre, valamint az ágazatok közötti munkaerőszétosztásra vonatkoznak. Az optimalizálási kritérium: a beruházások lediszkontált értékei teljes időszakra vett összegének minimalizálása a nettó termelésre (nemzeti jövedelemre) időszakonként adott alsó korlátok mellett. Az adódó matematikai probléma egy geometriai programozási feladat - ez egy speciális nemlineáris programozási probléma - (a leirt specifikáció mellett 30 változóval és 35 feltétellel). A feladat megoldásával kiszámitható a bizonyos korlátozások, feltevések melletti optimális beruházási- és munkaerő elosztási pálya, s igy leszimulálható különböző hipotézisek, célkitüzések hatása.

Bemutatásra kerül még az alapmodell néhány módositott változata, s a nemlineáris optimalizálás népgazdaságtervezési célu alkalmazhatóságával kapcsolatos néhány következtetés és gondolat.

KÉSZLETMODELLEK MEGOLDÁSA SZTOCHASZTIKUS PROGRAMOZÁSSAL

Kelle P., MTA SZTAKI

A hazai készletgazdálkodás gyakori problémája, hogy a megrendelés beérkezése több tételben történik. A részszállitások eloszlása időben és mennyiségben is lényegesen különbözhet az egyenletestől. Prékopa A. [1] cikkében egy általános modellt ad az ilyen szállitási folyamatokra. A folytonos anyagellátást egy M nagyságu kezdőkészlettel kivánjuk adott p biztonsági szinten megvalósitani. Az anyaghiány valószinüsége egy h(M) függvényként kifejezhető a többdimenziós béta eloszlás segitségével. Egy anyag esetén a feladat az M minimalizálása a $h(M) \geq p$ feltétel mellett. A h(M) eloszlásfüggvény és a gradiensének kiszámitása Monte-Carlo módszerrel történik.

Több anyagfajta esetén az induló költségeket minimalizáljuk adott biztonsági szint mellett, egy másik modellnél pedig korlátozott kezdőtőke vagy raktár kapacitás mellett az anyagellátást kivánjuk maximális biztonsággal megoldani. Ezek sztochasztikus programozási feladatok, melyeket konvex programozásra vissza lehet vezetni. Az előadás fő célja a megoldás számitástechnikai oldalának bemutatása.

Irodalom

[1] A. Prékopa: Stochastic programming models for inventory control and water storage problems, Colloquia Mathematica Societatis János Bolyai 7. Inventory Control and Water Storage, Győr, 1971.

A GRAVITY MODELL PARAMÉTERÉNEK MEGHATÁROZÁSA

Klafszky E., MTA SZTAKI

Tekintsünk egy m kibocsátóhellyel és n fogadó hellyel rendelkező közlekedési hálózatot. Legyenek adottak $f_{ij} \geq 0$ $(i=1,\dots,m;\ j=1,\dots,n)$ értékek; az i-edik helyről a j-edik helyre utazók száma; valamint $c_{ij} \geq 0$ $(i=1,\dots,m;\ j=1,\dots,n)$ számok: az i-edik helyről a j-edik helyre történő utazás egységköltsége.

Kérdés: mi az összefüggés (törvényszerüség) az utazási mennyiség (f_{ij}) és az utazási költség (C_{ij}) között?

A közlekedési szakemberek a következő törvényszerüséget javasolják:

$$f_{ij} \approx f^{*}_{ij} = r_i s_j e^{\alpha c_{ij}} \qquad /1/$$

A szorzók egyértelmüsége és tartalma érdekében még szokás feltételezni, hogy

$$\sum_i r_i = \sum_j s_j \qquad /1a/$$

Az r_i pozitiv szám; az $r_i / \sum_j f_{ij}$ az i-edik kibocsátóhelyre jellemző un. "taszitási tényező". Hasonlóan s_j pozitiv szám, és az $s_j / \sum_i f_{ij}$ a j-edik fogadó helyre jellemző un. "vonzási tényező". Az α negativ szám az un. "gravity paraméter".

A paraméterekre csak azt a természetes megkötést tesszük, hogy

$$\left.\begin{aligned} \sum_j f^{*}_{ij} &= \sum_j f_{ij}, \qquad (i=1,\dots,m) \\ \sum_j f^{*}_{ij} &= \sum_i f_{ij}, \qquad (j=1,\dots,n) \end{aligned}\right\} \qquad /2/$$

teljesüljön, azaz a marginális összegek egyezzenek meg.

Ha már most adunk egy α értéket, akkor egyértelmüen kiszámolhatjuk /2/ megkötés teljesitésével r_i és s_j értékeket; és igy természetesen $f^{\ast}_{ij}$ értékeket is. Kérdés, milyen α értéket válasszunk? Olyan α választása célszerü, amely mellett a kiszámolt $f^{\ast}_{ij}$ a "lehető legjobban" megközeliti az f_{ij} tényleges értékeket.

Az eltérés mértékére az

$$I\,(f_{ij}, f^{\ast}_{ij}) = \sum_{i,j} f_{ij} \log \frac{f_{ij}}{f^{\ast}_{ij}} = \varphi\,(\alpha) \qquad /3/$$

információ-nyereséget használjuk.

Megmutatjuk, hogy ha a /2/ feltevés mellé még a

$$\sum_i \sum_j C_{ij} f^{\ast}_{ij} = \sum_i \sum_j C_{ij} f_{ij} \qquad /4/$$

megkötést is előirjuk, - ami annyit jelent, hogy a forgalom költségszintje ugyanaz marad, - akkor a /3/ alatt adott $\varphi\,(\alpha)$ eltérés minimális lesz. Igy az /1/ formát /2/ és /4/-be helyettesitve α, r_i, s_j értékek és igy $f^{\ast}_{ij}$ is egyértelmüen meghatározható.

Megjegyezzük, hogy /1/, /2/, /4/ rendszer megoldását adó $f^{\ast}_{ij}$ értékek ugy is nyerhetők, mint a /2/, /4/ feltételt kielégitő, és a

$$\sum_i \sum_j f^{\ast}_{ij} \log f^{\ast}_{ij} \qquad /5/$$

célfüggvényt minimalizáló $f^{\ast}_{ij}$ értékek. Ez azt jelenti, hogy kötött marginális értékek és kötött költség érték esetén azt a megoldást keressük, amely legtöbbféleképpen valósulhat meg.

4

A VÁLLALATON BELÜLI TERVEZÉS KÉRDÉSEI A MEZŐGAZDASÁGBAN

Kleininger L., MÉM STAGEK

A termelő erők vállalaton belüli térbeli elhelyezésének kérdései az üzemi specializációval és a területi munkamegosztással kapcsolatban kerültek az érdeklődés előterébe. Rendszerszemléleti oldalról megközelitve a területi tervezés azt jelenti, hogy a rendszer elemeinek állapotváltozását nemcsak idő szerint kell nyomon követni, hanem a térbeli mozgásukat is a gazdasági hatékonyság vezérlőelve alá kell rendelni. A vállalat mint rendszer csak a közgazdasági szabályozórendszer - mint állapotváltozást előidéző vektorhalmaz - idő és tér függvényében funkcionálhat. Ezáltal a népgazdaság "elvárásait" a társadalom igényének kielégitését összhangba lehet hozni a vállalati gazdálkodás céljával.

Az üzemen belüli specializáció és a termelés méretének megnövekedése a tudományos müszaki és szervezési forradalom következménye. Az üzemi specializációt nem célszerü szétválasztani a termelőerők térbeli elhelyezésének a tervezésétől, ugyanis azonos termék előállitása területegységenként, illetve vállalaton belüli körzetenként más-más hatékonysággal jár.

A mezőgazdasági vállalatok termelőerőinek térbeli elhelyezésének tervezésében alkalmazható módszerek taglalása előtt a területi tervezésnek az ágazati tervezéssel, illetve a mezo- és makroszintü területi tervezéssel való kapcsolatát kell felderiteni. Ezenkivül a vállalati területi terv célját, tartalmát és időhorizontját kell megfogalmazni és ezután lehet a módszereket - már probléma orientáltan - hozzárendelni. A vállalati területi tervezésnek az ágazati tervezéssel, illetve a nem vállalati szintü területi tervezéssel - népgazdasági, megyénkénti, körzetenkénti területi tervezéssel - való kapcsolata a következő érintkezési csomópontokon kerül kifejezésre:

- a természeti adottságok társadalmi-gazdasági környezet és a már kialakult történelmi körülmények, hagyományok,
- az általános közép- és hosszutávu területfejlesztési terv infrastrukturára, munkaerőre és a termelőeszközök, illetve szellemi eszközök előállitására és forgalmazására vonatkozó előirányzatai,
- a szükebb értelemben vett közgazdasági szabályozó rendszer,
- az azonos, illetve az általánositható tervezési alapegységek és módszerek alkalmazása,
- az idő figyelembevétele (statikus, illetve dinamikus szemlélet) és a tervezési időhorizont.

A kapcsolatok, illetve az érintkezési csomópontok feltárása azért szükséges, hogy mind a területi, mind az ágazati tervek előirányzatai össze legyenek hangolva és a tartalom szerinti koordinálás létrejöjjön.

A vállalati területi tervezés célja a termelőerők olyan térbeli elrendezése, hogy az területegységenként a legnagyobb jövedelemmel járjon, illetve azonos eredmény eléréséhez a legkisebb ráforditást igényelje ugy, hogy a területfejlesztés előirányzatainak megfeleljen, és a szállitási távolságokat illetve a gazdaságföldrajzi törvényszerüségeket vegye figyelembe.

A vállalati területi terv tartalma összefüggésben van a vállalati területi terv illetve tervezés céljával, mivel a tartalom magában foglalja a terv célkitüzéseit és fejlesztési irányait.

A vállalati területi tervezés eljárása főbb lépéseiben közel áll a középtávu vállalati fejlesztési terv eljárásához. Néhány logikai sorrend szerinti lépése meg is egyezik, igy az ágazati tervezéssel össze is lehet kapcsolni.

A területi tervezésben alkalmazható módszerek a tervezési munka fázisától is függenek. A bázisállapot elemzésében a hagyományos logikai kalkulációs módszerek termelési és költségfüggvények számitása és a faktoranalizis alkalmazható. Az itt alkalmazható módszereket és felhasználásukat más szakterületek eredményeiből át lehet venni. A kiértékelésben használható módszerek magától a tervezési módszertől függenek, de itt is fel lehet használni a más szakterületeken elért eredményeket.

A vállalati területi tervezésben alkalmazható módszerek megkeresését neheziti, hogy a mezőgazdasági termelésre számos tényező hat, amelyeknek az egyidejü figyelembevétele nagy körültekintést igényel. Döntéseknél a funkciókból kell kiindulni, amelyek a gyakorlatban nem önállóan, hanem összefonódva jelentkeznek. Ez az összefonódás az alkalmazható módszerek, illetve modellek között is fennáll. Vagyis ez azt jelenti, hogy egy területen gyakran nem lehet egyetlen módszert önmagában alkalmazni, hanem többféle módszert kell sokszor egészen bonyolult "összefüggés rendszerré" összeállitani ahhoz, hogy a realitást elfogadhatóan megközelithessük. A vállalati területi tervezésben az elemzésen alapuló hagyományos logikai módszereket, matematikai módszereket és ezek kombinációit lehet alkalmazni. A matematikai módszerek közül a lineáris programozás egyre jobban teret hódit a mezőgazdasági vállalatok tervezésében, igy területi tervezésben is. A becslések és a leegyszerüsitések okozta torzitások elkerülésére, illetve a valóság jobb modellezésére alkalmasnak látszik - és már eredmények igazolták is - a lineáris programozás és a függvényszámitás összekapcsolása. A két módszer összekapcsolása azáltal jön létre, hogy egy módszertanilag szokványos lineáris programozás modell feltételei között komplex, többváltozós termelési függvényeket szerepeltetünk.

A vállalati területi tervezés módszertani kérdéséhez tartoznak még a körzetek összehasonlitásában nagy szerepet játszó megfelelő mutatószámrendszer kialakitása és az eredmények kiértékelésének módszertani problémái is.

TÁVOLSÁGI FUVARBAN DOLGOZÓ TEHERGÉPKOCSIK OPTIMÁLIS PROGRAMOZÁSA KIS- ÉS KÖZEPES ELEKTRONIKUS GÉPEK IGÉNYBEVÉTELÉVEL

Konrád Gy., VOLÁN Elektronika

A megyehatáron tuli, hosszutávu fuvarfeladatok végrehajtása akkor gazdaságos, ha megszervezhető a gépjármüvek mindkét irányu leterhelése.

A Volán Tröszt Főmenetirányitási Szolgálata az országot behálózó, mintegy 18o fuvarirányitó szervvel tart telex-kapcsolatot.

A naponta beérkező többszáz távolsági fuvarfeladatot a FŐMENET naponta a Volán Elektronikához továbbitja.

Igy információ érkezik a

- távolsági fuvarokról
- bejelentkező és előjelentett üres gépkocsikról.

Az elektronikus gép a lehetséges fuvarkapcsolásokat, ill. a hazatérő gépkocsik fuvarral kapcsolását optimálisan elvégzi.

A megoldott feladat országos szintü szállitási feladat elektronikus gépek segitségével történő megoldása.

Az eljárás előnye, hogy viszonylag kis számitógépen elvégezhető. Igy nagyon javasoljuk a VIDEOTON 1010/B, ill. az R-10-es számitógépek használatát. VIDEOTON számitógépek Magyarországon beszerezhetők.

Jelen számitógépes feldolgozás a Volán Trösztnél 1969 óta üzemel UNIVAC 1050 számitógép igénybevételével.

Ezt az eljárást alkalmazhatják a Volán vállalatokon kivül mindazon vállalatok, intézmények, amelyeknek országos szintü (az országot behálózó) állandó szállitási feladataik vannak.

Igy például: - butorfuvarozás
- épitőanyagfuvarozás (épitőipar)
- országos célfuvarozó vállalatok.

A számitástechnikai modell az un. magyar módszer felhasználásán alapul. Külön kitérek azokra a matematikai és számitástechnikai módszerekre, amelyek lehetővé tették, hogy már egy 24K számitógép felhasználásával a feladat megoldható.

MEGBIZHATÓSÁGI JELLEGÜ KÉSZLETMODELLEK SZIMULÁCIÓS VIZSGÁLATA

Kovács Á., INFELOR Rendszertechnikai V.,
Pintér Zs., INFELOR Rendszertechnikai V.,

A magyar gazdasági gyakorlatban alkalmazható készletezési modellek között fontos helyet foglalnak el a Prékopa-Ziermann-féle megbizhatósági jellegü készletmodellek [1] és az e modell különböző irányu általánositásai révén kialakitott további modellek [2], [3]. E modellek közvetlen célja nem a készletezési tevékenység költségeinek minimalizálása, hanem egy olyan minimális készletszint meghatározására törekszenek, amely mellett az állandónak tekintett napi igények adott biztonsággal kielégithetőek.

A megbizhatósági egyenlet megoldása olyan esetekben ismert, amikor a raktárba való beáramlási folyamatot az adott időszakban való érkezések rögzitett száma, valamint az érkező mennyiségek és a beérkezési időpontok egyenletes eloszlása jellemzi. Ha elfogadjuk ezeket a feltevéseket, a megbizhatósági egyenlet megoldásához csak a fenti folyamatot jellemző paraméterek meghatározására van szükség. Felvethető az a kérdés, milyen hibát követünk el, ha a megbizhatósági egyenletet a beérkezési folyamatra vonatkozó fenti feltevések mellett oldjuk meg, de az érkezési időpontok és mennyiségek valójában nem egyenletes, hanem valamilyen más eloszlásu valószinüségi változók. A kérdésre nem analitikus módon, hanem egy szimulációs vizsgálat révén kerestük a választ. Az előadás a kialakitott szimulációs modell felépitését, valamint a modellel végzett vizsgálatok eredményét ismerteti.

Irodalom

[1] Prékopa: Reliability equation for an inventory problem and its

asymptotic solutions. Colloquium on the Application of Mathematics to Economics, Budapest 1963.

[2] Ziermann, M. : Anwendung des Smirnoc'schen Satzes auf lagerhaltungproblemen, Publications of the Mathematical Institute of the Hungarian Academy of Sciences, Volume VIII (1964) Series B. No. 4.

[3] László Zoltán: Egy teljesen véletlen megbizhatósági jellegü készletmodell. Kandidátusi értekezés, 1970.

A CUKORRÉPASZÁLLITÁS GÉPI OPTIMALIZÁLÁSÁNAK TAPASZTALATAI KVADRATIKUS MODELLEN

Kovács G., Élelmiszeripari Gazdaságkutató Intézet

A cukorrépaszállitás (és elosztás) gazdaságosságát befolyásoló költség- és veszteségtényezők három fő csoportra oszthatók:

a) Szállitási költségek a feladóhelyektől a gyárakig.

b) Gyáranként eltérő fajlagos feldolgozási költségek és veszteségek.

c) A répában tárolás során fellépő cukorveszteség.

A programozás sajátosságát az adja, hogy a harmadik összetevő a gyáranként feldolgozott répamennyiség kvadratikus függvénye.

Ismertetjük a matematikai modellt, amely a természeti- és ipari adottságokat egyidejüleg veszi figyelembe; a megoldás algoritmusa egzakt optimumot szolgáltat. Ismertetjük továbbá a számitás lépéseinek olyan külső szervezését, amellyel a konvergencia gyorsaságát lényegesen fokozni lehet; végül az eredmények alapján levonható következtetéseket.

TERMELÉSTERVEZÉS HIDEGHENGERMÜBEN

Kovács L. B., MTA SZTAKI
Mudra L., Dunai Vasmü
Solymos E., Dunai Vasmü

A hideghengermü termelésének egy havi vagy hosszabb időszakra vonatkozó csuszótervezését vázoljuk előadásunkban. Csuszótervezésen azt a dinamikus tervezési formát értjük, amelynek lényege, hogy a megadott időszakra (pl. 1 hónap) vonatkozó tervezést egy részidőszak (pl. 1 hét) elteltével megismételjük, figyelembe véve a megváltozott körülményeket.

A csuszótervezést egy diszkrét modell segitségével kivánjuk megvalósitani. Diszkrét modellre azért volt szükség, mert a hideghengermüben a termelés legkisebb egysége az egy hideg tekercs.

A továbbiakban röviden áttekintjük a modell megszületése óta eltelt idő alatt a termeléstervezés előkészitése területén végzett munkát.

TELJES VÁLLALAT MODELLEK KÉSZITÉSÉNEK ÉS ALKALMAZÁSÁNAK KÉRDÉSEI

Lázár Gy., MüM Számitástechnikai Intézet

A számitógépes szimulációs technika térhóditásának - az alkalmazások területeinek és számának gyarapodása mellett - egyik legfontosabb tanujele az, hogy egyre nehezebb problémák, egyre bonyolultabb rendszerek kisérleti vizsgálatára is sikerrel vállalkozhatnak ma már a szimulációs modellek késziti és alkalmazói. Ilymódon a szimulációs modellek és céltudatos felhasználásaik egyre jobban betörnek a valóban jelentős felsővezetői döntések - az un. stratégiai döntések - előkészitésének területére, amely eddig a kvantitativ módszerek számára lényegében járhatatlan területnek bizonyult.

A bonyolult termelési rendszerek szimulációs vizsgálatai mellett (amelyek ugyancsak igen szép sikereket könyvelhetnek el) a vállalati alkalmazások területén a legtöbbet igérő uj terület az un. "teljes vállalat" modellek készitése és alkalmazása. Ezek a modellek is tartalmazzák az adott rendszer anyagi (fizikai) alapjait, tehát termelési rendszerét is (természetesen a szükséges és megengedhető mértékben leegyszerüsitve), ugyanakkor megfelelő élethüséggel modellezhetik a rendszer egyéb, nem fizikai természetü részeit is, pl. irányitási alrendszerét, információs rendszerét és a rendszer-müködés valamennyi lényeges pénzügyi vetületét, a népgazdasági szabályozórendszer elemeit és azok hatását a vállalati eredmények alakulására, a vállalat belső érdekeltségi (ösztönzési) rendszerét stb.

Ami talán a felsoroltaknál fontosabb, mindezek müködését - a szimuláció adta uj lehetőséget felhasználva - időben, dinamizmusában lehet vizsgálni tetszés szerinti időlépést választva, az alkalmazás céljának megfelelően.

Az előadás röviden áttekinti az e kategóriába sorolható modellek készitésével és alkalmazásával kapcsolatos külföldi eredményeket és tapasztalatokat, beleértve a "teljes vállalat" modellek főbb tipusait, elkészitésük szellemi munka igényével és átfutási idejével kapcsolatos adatokat, valamint az alkalmazások eredményeit is.

Végül röviden beszámolunk azokról a tapasztalatokról, melyeket a MüM Számitástechnikai Intézetében egy hasonló modell készitésével és gyakorlati alkalmazásával szereztünk.

A MEZŐGAZDASÁGI VÁLLALATOK KOMPLEX LP-MODELLJEINEK SZERKESZTÉSE SZÁMITÓGÉPEN

Ligeti Cs., Gödöllői Agrártudományi Egyetem

A termelési programok és komplex fejlesztési tervek matematikai megalapozását szolgáló LP-modellek előkészitése, kidolgozása és eredményértékelése egyelőre még nagyon sok manuális munkával jár. Ezen munkák tulnyomó része teljesen mechanikus, vagy azzá tehető, igy lehetőség van ennek gépesitésére. A gépesités előkészitéseként az alábbi két feladatot kell megoldani:

1. Egységesiteni kell az adatgyüjtési és adatkezelési rendszert.
2. Ki kell dolgozni olyan standardizált LP-modelleket, amelyek a mezőgazdasági vállalatok termelési rendszerét eléggé általános formában, de nem tul redundáns módon irják le.

Az előkészitő munkákon tuljutva, jelenleg a modell-szerkesztő programok összeállitásán, továbbfejlesztésén és gyakorlati kipróbálásán dolgozunk. Alapvetően két különböző modellszerkezettel foglalkozunk:

- termelési szerkezetet és az erőforrásokat rögzitett technológiák illetve technológiai variációk mellett optimáló, illetve
- a termelési szerkezetet, a technológiákat és az erőforrásokat egyidejüleg optimáló LP-modellekkel.

Előadásomban munkánk eddigi eredményeiről és a további feladatokról szeretnék beszámolni.

TAPASZTALATOK EGY DUÁL TIPUSU ÁLTALÁNOSITOTT FELSŐ KORLÁT TECHNIKÁS LINEÁRIS PROGRAMOZÁSI ELJÁRÁSSAL

Maros I., INFELOR Rendszertechnikai V.,
Mócsi Z., INFELOR Rendszertechnikai V.,

Az előadásban röviden ismertetjük Grigoriadis "A Dual Generalized Upper Bounding Technique" cimü algoritmusát. Ezután vázoljuk, hogy ez az algoritmus hogyan illeszkedik egy nagyméretü feladatra kidolgozott dekompoziciós eljárás megoldásába. Végül a feladat méretéből következő problémákról és számitástechnikai tapasztalatainkról számolunk be.

EGY NAGYMÉRETŰ TERMÉKÖSSZETÉTEL OPTIMALIZÁLÁSI FELADAT MEGOLDÁSA DEKOMPOZICIÓVAL

Maróti L., INFELOR Rendszertechnikai V.
Stahl J., INFELOR Rendszertechnikai V.

A feladat a következő alaku:

/1/ $$\sum_j x_{ij} \leq F_i \qquad \text{minden i-re}$$

/2/ $$\sum_j x_{ij} \geq A_i \qquad \text{minden i-re}$$

/3/ $$\sum_{i,j} t_{ijvh}\, x_{ijvh} \leq HK_{vh} \qquad \text{minden v, h-ra}$$

/4/ $$\sum_n x_{ijvh} = x_{ij} \qquad \text{minden v-re}$$

$$x_{ijvh}, x_{ij} \geq 0$$

$$\sum_{i,j} c_{ij}\, x_{ij} \longrightarrow \max$$

ahol x_{ij} az i-edik termék j-edik technológiájával gyártott mennyisége, x_{ijvh} az i-edik termék j-edik technológiájával a v-edik gépcsoport h-adik homogén gépcsoportján gyártott mennyiség; F_i az i-edik termék piaci felső korlátját, A_i pedig az i-edik termék kötelezően legyártható alsó korlátját jelöli; c_{ij} az i-edik termék j-edik technológiájával történő gyártásakor az egységnyi darabszámhoz tartozó fedezeti érték; t_{ijvh} az i-edik termék j-edik technológiájának időigénye a v-edik gépcsoport h-adik homogén gépcsoportján; HK_{vk} a v-edik gépcsoport h-adik homogén gépcsoportján rendelkezésre álló időben mért kapacitás.

Az /1/ és /2/ feltétel a piaci korlátok betartását, a /3/ feltétel a homogén gépcsoportokon való legyárthatóságot, a /4/ feltétel pedig azt biztositja, hogy a megfelelő gépcsoportok az x_{ij} mennyiség megkivánta müveleteket végrehajtják.

Esetünkben a termékek száma 6ooo, a terméktechnológiák száma lo ooo, a gépcsoportok száma 5o körül volt és gépcsoportonként maximálisan 4o homogén gépcsoport fordult elő.

Minthogy a feladat közvetlen megoldására nem volt lehetőség, a feladatot egy gazdaságilag is kézenfekvő dekompoziciós eljárással oldottuk meg. Igy a feladat megoldása egy kb. 5-6oo feltételt és hasonló számu változót tartalmazó LP feladat, több maximálisan 4ox2ooo-es méretü szállitási feladat és több maximálisan 2oxlooo-es méretü általánositott szállitási feladat többszöri megoldásával történt.

ÉVES ÉS NEGYEDÉVES TERMELÉSTERVEZÉSI MODELLEK AZ MGM DIÓSDI GYÁRÁBAN

Ménesi L., INFELOR Rendszertechnikai V.
Subicz P., INFELOR Rendszertechnikai V.

Az előadás bevezetőjében a Magyar Gördülőcsapágy Müvek Diósdi Gyárának tevékenységi körével, a termeléstervezés mechanizmusával, valamint a diósdi gyár és az MGM kapcsolatával foglalkozunk röviden.

Ezután ismertetésre kerül az éves termeléstervezési modell, amely az alábbi főbb kérdéscsoportok megválaszolását szolgálja:

- a gyártható termékek közül kiválasztja a gyár számára az éves szinten legnagyobb üzemi eredményt biztositó gyártmányösszetételt;

- meghatározza a fenti optimális program munkaerőigényét a figyelembevett müveletekre;

- meghatározza, hogy az optimális program milyen gépelosztás, illetve gépterhelés mellett valósitható meg.

A gyár különleges helyzete indokolja, hogy az éves termeléstervezési modell eredményeit negyedéves termelési tervekre, az éves termelési volument sorozatokra bontsuk. E probléma röviden ugy körvonalazható, hogy a nagyobb sorozatokkal járó előnyökkel (kisebb ráállási költség) szemben vannak olyan költségtényezők (forgóeszközlekötési járulék, hitelkamat stb.), amelyek a sorozatnagyság csökkentésének irányába hatnak. A kidolgozott modell e két fajta költségtényező ellentétes hatásait együttesen kezelve, valamint a gyár kiszállitási kötelezettségeit is figyelembevéve szeparábilis programozás segitségével határozza meg a vállalat szempontjából optimális sorozatnagyságot, amely a gyári adottságokból adódóan negyedéves termelési terveknek is felfoghatók.

TÖBBPERIÓDUSU PROGRAMOZÁSI MODELL A MEZŐGAZDASÁG HOSSZUTÁVU TERVEZÉSÉHEZ

Dr. Mészáros S., MÉM STAGEK

1. A hosszutávu tervezés és a többperiódusu modell kapcsolata

Az előadás bevezetőben foglalkozik a hosszutávu tervezés feladataival és problémáival a mezőgazdaságban, majd jellemzi az e célra felhasználandó többperiódusu modellt.

A modell az élelmiszergazdaságon belül a mezőgazdaság egészét öleli fel és elsősorban annak volumen-tervezésére szolgál (a gazdasági szabályozók tervezésére nem). A modell 3 ötéves periódusból áll, a periódusok megoldása egyszerre történik (szimultán modell). A modell változói a beruházások kivételével a periódusok utolsó évére vonatkozik.

2. A modell tartalma és szerkezete

A modell termelési változókat, ezeken belül technológiai változókat, külkereskedelmi változókat, kapacitás- és beruházási változókat, valamint pénzügyi (eredmény- és finanszirozási) változókat tartalmaz.

A korlátozó feltételeket a modell-koncepciók kialakitásánál 3 csoportra osztottuk: periódusokon belüli,periódusok közötti feltételekre és egyedi korlátokra. A dinamikus modellnél különös jelentősége van a periódusok közötti (összekötő) egyenleteknek. A modellben összekötő egyenletek szerepelnek a földterületre, a munkaerő- és állóeszközkapacitásokra, valamint a pénzügyi változókra. Az egyedi alsó és felső korlátok tervezésénél különös figyelmet forditunk azok összhangban való megtervezésére (periódusok közötti összhang, valamint összhang a termelési, beruházási és export-import változók korlátjai között).

Négyféle célfüggvényt kivánunk felhasználni, amelyek tartalma a társadalmi munkaráforditások minimalizálása, a nemzeti jövedelemhez, illetve a társadalmi tiszta jövedelemhez való hozzájárulás maximalizálása, valamint az export-import egyenleg maximálása tőkés és szocialista relációban.

3. A modell kidolgozásának és müködtetésének kérdései

Eddig kidolgozásra, megvitatásra és jóváhagyásra került a modell koncepciója. A koncepció tartalmazza a munka célját, menetét, a modell részletes leirását és a modell müködtetésével kapcsolatban a felhasználók és a kidolgozást, müködtetést végzők feladatait is.

Ezután kerül sor ez évben és 1976 elején egy kb. 4oo változóból álló kisérleti modell kidolgozására és a kisérleti számitások elvégzésére. Ezek a kisérleti számitások elsősorban a modell számitástechnikai kezelésére, az egyes korlátok összhangban való tervezésének begyakorlására, a periódusok egymásutáni és egyidejü megoldásának összehasonlitására, a különböző célfüggvények alkalmazásának összehasonlitására és az optimális eredményeinek a realitás szempontjából való elbirálására irányulnak.

Ezek után kerülhet sor egy nagyobb, komplettebb modell kidolgozására, amely már valamennyi fontos ágazatot, technológiai változatot, beruházást és export, illetve import-terméket tartalmaz és amelylyel lehetővé válik a gyakorlati tervezőmunka számára is tervváltozatokat számitani. Egy ilyen modell kidolgozása természetesen nagy munkát jelent, mégis szükségesnek látszik a központi tervezés számára, éppen a kedvezőbb hatékonyságot mutató tervváltozatok kidolgozása és kiválasztása érdekében. Ezért ezzel a nagyobb modellel négyféle szempontból kivánunk majd változatokat számitani:

- változatok számitása különböző célfüggvényekkel,
- változatok számitása a szük kapacitások különböző mértéke mellett (például: beruházási források, munkaerő, import korlátozások különböző alternativái esetén, természetesen dinamikus értelemben, tehát ezek 15 év alatti alakulását változatként felfogva),

- változatok számitása az árak és bérek különböző mértékü változása esetén (dinamikus értelemben fogva fel az alternativákat),
- esetleg változatok számitása az erőforrások hatékonyságának különböző alakulása esetén (mütrágyák, takarmányok, esetleg beruházások).

AZ EGYES TERMELÉSI FÁZISOK HATÉKONYSÁGÁN ALAPULÓ OPTIMÁLIS EXPORTSZERKEZET MEGHATÁROZÁSÁNAK MODELLJE

Mihályffy L., INFELOR Rendszertechnikai V.

Az előadásban ismertetésre kerülő modell optimális ágazati exportstrukturát kiván meghatározni a hazai termelési fázisoknak az export szempontjából figyelembe vehető hatékonysága alapján.

Közgazdasági szempontból a feladat annak a választási lehetőségnek a számszerüsitése, hogy az exporttermékek hazai eredetü anyagfelhasználásának közvetlen exportja, vagy az ebből belföldön előállitható termékek exportja gazdaságosabb-e a devizabevételek szempontjából. Ezt az export-gazdaságossági elvet nevezzük modellünkben fázishatékonyságnak. A modell az ágazati kapcsolati mérlegek alapján határozza meg a fenti értelemben optimális export-strukturát. Matematikai szempontból a modell nem-lineáris optimum-feladat. Egyszerüsitett alakjában négy korlátozó feltételt tartalmaz: ezek közül kettő lineáris, kettő pedig nem-lineáris egyenlet. A célfüggvény szintén nem-lineáris. A modell változóinak - az egyes ágazatok szocialista- illetve tőkés exportjának - a száma hozzávetőlegesen 2oo lesz, az egyes változók értékére vonatkozóan alsó- és felső korlátok állnak rendelkezésre. Az optimum-feladat megoldására sikerült olyan speciális iterativ eljárást kidolgozni, amely egy alkalmas induló megoldásból kiindulva megengedett megoldások sorozatán keresztül közelit egy optimális megoldáshoz.

STATIKUS, LINEÁRIS PROGRAMOZÁSI MODELL A HEGYVIDÉKI TERMELŐSZÖVETKEZETEK KÖZÉPTÁVU FEJLESZTÉSI IRÁNYAINAK VIZSGÁLATÁHOZ

Módosné Dr. Barcza G., MÉM STAGEK

Az elmult négy évben, a IV. ötéves terv időszakában a mezőgazdasági termelés növekedése bizonyitotta az agrárpolitikával jól összehangolt termelés és közgazdasági szabályozás helyességét. A szocialista nagyüzemi mezőgazdaságról alkotott összkép azonban korántsem megnyugtató, ha a gyenge termőhelyi adottságu területek komplex gazdálkodásának jellemzőit vizsgáljuk. Igy a Kormány határozatot hozott, amelyben kifejti, hogy gazdaságpolitikánk határozott követelményeket támaszt a gazdaságtalan termelés megszüntetésére, illetve visszafejlesztése irányába, s a gazdaságos termelés kiterjesztése érdekében. Ezen határozat eredményeként a megyei tanácsok saját hatáskörükben rendelkezhetnek a kedvezőtlen termőhelyi adottságu termelőszövetkezetek termelési feltételeinek megteremtéséhez, fejlesztéséhez nyujtandó különleges támogatási rendszer létrehozásával. A tanácsok a megyei fejlesztési támogatás felhasználásának feltételéül - a Kormány irányelveivel összhangban - az igényt benyujtó vállalatok részére középtávu, számitógépre alapozott tervek, programvariánsok kidolgozását irták elő.

A Borsod-Abauj-Zemplén Megyei Tanács a megye három termelőszövetkezetét un. modell-gazdasággá jelölte ki azzal a céllal, hogy az azok részére készitett tervek mintául szolgáljanak a hasonló körülmények között gazdálkodó mezőgazdasági vállalatok fejlesztési programjának kialakitásakor.

A középtávu, vállalati szintü döntési problémák megoldására felhasználható matematikai módszerek közül a statikus, lineáris programozási eljárást alkalmaztuk, mivel e módszer gyakorlati adaptálásáról áll rendelkezésre a legtöbb általánositott tapasztalat, valamint a vállalati szintü beruházások kérdéseinek modellezésével hozzájárulhattunk e problémamegoldó eljárás tökéletesitéséhez.

A közgazdasági modellezés során a programozási feladatban megfogalmaztuk a középtávu termelésfejlesztés fő céljait. Ezek a célok először is kifejezték, hogy a megyei fejlesztési támogatás felhasználásával megvalósuljon e területek jövedelmező gazdálkodása, másodszor: a mezőgazdasági területek ésszerüen hasznosuljanak, harmadszor: a vidék lakosságának társadalmi-gazdasági felemelkedése is fokozódjon és elérje az átlagos életszinvonalat.

A fenti céloknak megfelelően a gazdaságmatematikai modell megkonstruálásánál ugy jártunk el, hogy választ kapjunk a legkedvezőbb eredményt produkáló és az ötéves tervidőszak alatti beruházások mennyiségi, minőségi összetételéről, a beruházások finanszirozási forrásainak kombinációjáról, a tervidőszak utolsó évének termelési szerkezetéről, a növénytermelési és állattenyésztési technológiák arányairól, méreteiről. A középtávu tervezés központi kérdéseire a szükséges agronómiai, üzemszervezési és közgazdasági összefüggések modellbe építése mellett kerestük a megoldást.

Általában a mezőgazdasági vállalatok társadalmi gazdasági, természeti környezete és érdekeltségi rendszere határozta meg a modellek célfüggvényeinek gazdasági tartalmát. Optimum-kritériumként szerepeltettük a vállalati bruttó jövedelem mellett a tiszta jövedelem maximalizálását és a fejlesztési igények minimalizálását.

A számitások alapján komplex programvariánsok álltak rendelkezésünkre, amelyek segitségével emberközelibb fejlesztési elképzeléseket tükröző eredményeket szolgáltattunk a döntéselőkészités számára. A gazdaságonként számitott komplett tervváltozatok általában és alapvetően a fejlesztések finanszirozásához felhasználható megyei támogatási összeg szempontjából különböztek egymástól. A programvariánsonkénti optimális megoldások alapján összehasonlitó vizsgálatokat végeztünk a termelési szerkezet mozgása, a müvelési ágak változása, a beruházások volumenének, összetételének, megtérülési idejének, finanszirozásának alakulása, a tevékenységi kör bővitése és a foglalkoztatás változása tekintetében.

A döntéselőkészitési eljárás szervezése is egyik kiemelkedő és fontos tevékenysége volt végzett munkánknak. Különösen nagy gonddal igyekeztünk összehangolni a tervezésben együttmüködő szervek (B.A.Z. Megyei Tanács, AGROBER, Miskolc, MÉM STAGEK; a hangonyi, a perkupai és a krasznok-vajdai termelőszövetkezet) feladatait a gazdálkodási problémák áttekintésének szakaszában, a modellséma kidolgozásának fázisában, a technológiai koefficiensek tervezésekor, a tervvariánsok szempontjainak körülhatárolásában, az eredmények értékelése során és a komplex vállalatfejlesztési tervtanulmány kidolgozásában.

TÁROZÓRENDSZEREK OPTIMÁLIS IRÁNYITÁSÁNAK SZTOCHASZTIKUS PROGRAMOZÁSI MODELLJEI

Prékopa A., MTA SZTAKI

Szántai T., MTA SZTAKI

A tározórendszerek optimális irányitására kidolgozott sztochasztikus programozási modellek olyan dinamikus jellegü folyamatirányitást tesznek lehetővé, amely a tározórendszer müködtetésével elérhető népgazdasági haszon maximalizálása mellett

- nagy valószinüséggel (megbizhatósággal) biztositja a tározók vizszintjének adott határok között tartását,
- figyelembe veszi a vizhozamok alakulásainak, mint véletlen folyamatoknak az időbeni lezajlását és menetközben mindig ujabb, a korábbiakat revideáló döntéseket hoz,
- azáltal, hogy a realizálódott értékek melletti feltételes valószinüségekkel dolgozik, az időben egymásutáni döntések meghozatalakor figyelembe veszi a véletlen folyamatok multjából nyert információkat,
- azáltal, hogy többdimenziós (feltételes) valószinüségekkel dolgozik, az egyes döntések meghozatalakor figyelemmel van a véletlen folyamatok jövőjére vonatkozó információkra.

A sztochasztikus programozási modellek számitógépes megoldására készült programrendszer egy olyan uj, többdimenziós gamma eloszlást használ, amely jól illeszthető a Tiszán mért havi vizhozam értékekhez. Az uj, többdimenziós gamma eloszlás illesztése egy speciális lineáris egyenlőségrendszer nem-negativ megoldásvektorának a meghatározásával végezhető el. A feltételes eloszlás mint két, egymástól független, többdimenziós gamma eloszlásu, illetve Dirichlet eloszlásu valószinüségi vektorváltozó összegének az eloszlása reprezentálható.

ENERGIATERMELŐ TÁROZÓK OPTIMÁLIS MÉRETEZÉSE

Prékopa A., MTA SZTAKI
Dr. Rapcsák T., MTA SZTAKI
Zsuffa I., Bajai VIZIG

Az előadásban két sztochasztikus programozási modellt, s a modellek számitástechnikai megoldását ismertetjük.

Az első modellben a feladat az, hogy meg kell határozni egy adott helyen épitendő tározó optimális kapacitását ugy, hogy a tározó nagy valószinüséggel, hosszu időn keresztül kielégitse a vele szemben támasztott energia jellegü igényeket és a beruházási költség minimális legyen.

A második modellben a feladat az, hogy meg kell határozni azt a maximális energia jellegü igényt, amelyet egy ismert kapacitásu tározó egy vizsgált időszak alatt nagy valószinüséggel ki tud elégiteni.

A modellekben megfogalmazott problémák konvex programozási feladat megoldására vezethetők vissza.

A feladatok megoldására programcsomag készült az Akadémia CDC 33oo gépére. A programot az Orhon (Mongólia) folyó adataival futtattuk.

INFORMÁCIÓCSERÉS JÁTÉKOK KORREKTSÉGE

Racskó P., SZÁMOK

A játékelméleti kutatások uj fejezetét képviselik az olyan két- vagy többszemélyes játékok, amelyekben az egyes játékosok döntéseinek sorrendje előre meghatározott és a lehetséges stratégiák között szerepel a saját döntésről való teljes vagy részleges információ átadása a többi résztvevőnek. Az ilyen jellegü feladatok elsősorban hierarchikus rendszerek vizsgálatánál merülnek fel.

A legegyszerübb esetben, kétszemélyes játéknál is bizonyitható, hogy az információátadás stratégiaként való bevezetése után a feladat nem korrekt, pontosabban az egyes játékosok optimális "nyereséqe" nem folytonosan függ a többi játékos célfüggvényétől.

Az előadásban nem korrekt példákat mutatunk be, rámutatva a regularizáció lehetőségére.

SZIGORUAN KVÁZIKONVEX FELADAT MEGOLDÁSA SUMT MÓDSZERREL

Dr. Rapcsák T., MTA SZTAKI

Az előadás első részében a kvázikonvex programozási feladatoknál vizsgáljuk az optimumpontban teljesülő szükséges és elegendő feltételeket. A vizsgálatok során sikerült a másodrendü szükséges és elegendő feltételeknek szemléletes tartalmat biztositani. Az előadás második részében egy SUMT algoritmust ismertetünk, mellyel szigoruan kvázikonvex programozási feladat globális optimumát tudjuk meghatározni. Az alkalmazott algoritmus abban különbözik a többi SUMT módszertől, hogy Kuhn-Tucker pontot keres.

VIZTÁROZÓK OPTIMÁLIS KIÉPITÉSI SORRENDJE

Dr. Salamin A., Középdunavölgyi Vizügyi Ig.

A népgazdaság fejlődése egyre inkább maga után vonja a szabad vizkészletek csökkenését. A vizkészletproblémák megoldásának leghatékonyabb módszere a viztározók épitése. A viztározók épitése alapvetően két fő feladat ellátására szükséges:

- csapadékos időszakok vizkészletének tározása vizszegény időszakokra (vizfelhasználási célra),
- árvizi lefolyás szabályozás (árvizcsucs-csökkentés).

Adott vizrendszer tározóépitési lehetőségei (topográfiai adottságai) korlátozott számu tározó épitését teszik lehetővé. Fontos tervezési feladat az adott vizrendszer valamennyi tározójának kiépitési sorrendjét meghatározni ugy, hogy a kiépitési időszak végére a tározókból álló rendszer a maximális népgazdasági hasznot hozza.

Előadásunkban eljárást mutatunk be az árvizcsökkentési haszon maximálására. A feladat alapadata:

- az egyes tározók müszaki jellemzői és beruházási költségei,
- a teljes tározórendszer kiépités időszakának ($\underline{T}$) egyes részidőszakaiban ($\underline{t_i}$) felhasználható beruházási költségek értékei.

A bemutatásra kerülő eljárás legfontosabb lépései az alábbiak:

- az egyes tározók árvizi hatékonyságát kifejező paraméter meghatározása,
- az optimalizálás célfüggvényének meghatározása,
- az optimálási eljárás végrehajtása dinamikus programozással.

Az eljárás szemléltetésére számpélda készült.

GYÁRTÁSÜTEMEZÉSI TAPASZTALATOK A CHINOIN GYÓGYSZERÁRUGYÁRBAN

Sólyom Cs., INFELOR Rendszertechnikai V.
Tátrai T., INFELOR Rendszertechnikai V.

Az előadásban röviden ismertetjük a Chinoin Gyógyszerárugyár számára kidolgozott, hálótervezési eljáráson alapuló rövidtávu gyártásütemezési modellt és programrendszert. Ezután az ütemezési eredmények felhasználását és az ezzel kapcsolatos problémákat mutatjuk be konkrét negyedéves ütemterven keresztül.

NYEREGPONT MEGHATÁROZÁSA KÉTOLDALI KÖZELITÉSSEL

Somos E., INFELOR Rendszertechnikai V.
Stahl J., INFELOR Rendszertechnikai V.

A feladat a következő:

$$\max_{x \in X} \min_{y \in Y} \varphi(x, y)$$

ahol x n-dimenziós, y m-dimenziós valós vektorok, φ valós értékü függvény. A megoldási algoritmus párhuzamosan két részfeladattal dolgozik, melyek egymásnak szolgáltatják az adatokat. Megfelelő feltételek mellett az egyik részfeladat alsó korlátok monoton növekvő, a másik felső korlátok monoton csökkenő sorozatát adja, melyek a nyeregpontértékhez konvergálnak.

Amennyiben a nyeregpont nem létezik, egy hasonló jellegü, de némileg módositott algoritmussal juthatunk el akár a $\max_{x \in X} \min_{y \in Y} \varphi(x, y)$ akár a $\min_{y \in Y} \max_{x \in X} \varphi(x, y)$ értékhez.

EGY NEMLINEÁRIS DEKOMPOZICIÓS ELJÁRÁS

Stahl J., INFELOR Rendszertechnikai V.

Előadásunkban Somos Endre "Nyeregpont meghatározása kétoldali közelitéssel" c. előadásában elhangzó eljárások egyikének felhasználását vizsgáljuk az

$$A_{11}(x_1) + A_{12}(x_2) \leq b_1$$
$$A_{21}(x_1) + A_{22}(x_2) \leq b_2$$
$$x_1 \in K_{x_1},\ x_2 \in K_{x_2}$$
$$\min\ (c_1(x_1) + c_2(x_2))$$

alaku programozási feladat megoldására, ahol a K-k konvex kompakt halmazok, a szereplő függvények pedig konvexek. Alkalmas differenciálhatósági és regularitási feltételek bevezetése és a fenti feladat átalakitása után a szóbanforgó eljárás olyan dekompoziciós eljáráshoz vezet, amelynek minden lépésében két lineáris programozási és adott $\widetilde{x_1}$ és $\widetilde{p_1}$ mellett egy

$$A_{22}(x_2) \leq b_2 - A_{21}(\widetilde{x_1})$$
$$x_2 \in K_{x_2}$$
$$\min\ (c_2(x_2) - \widetilde{p_1} A_{12}(x_2))$$

alaku konvex programozási feladatot kell megoldanunk.

STRUKTURÁLIS SZABÁLYOZÁS ÉS MATEMATIKAI VIZSGÁLATA

Strausz P., INFELOR Rendszertechnikai V.

A matematikai tudományok fejlődését jelentős mértékben befolyásolta a fizika, ill. a müszaki tudományok igénye, és csak az utóbbi időkben érvényes az, hogy bizonyos matematikai diszciplinák kifejlődése más tudományok adta követelményekből fakadt.

A szabályozáselmélet - melyet a müszaki szabályozórendszerek fejlődése hivott életre - a differenciálegyenletek elméletén alapszik, felhasználva részben a mechanikában és az elektromosságtanban kidolgozott rezgéstant, részben pedig a modern matematika belső fejlődésének számos termékét (komplex függvénytan, Laplace-transzformáció, sztochasztikus folyamatok).

A kibernetikai szemlélet azonban behatolt más tudományokba, igy például a közgazdaságtudományba, biológiába. Akarva-akaratlanul is igyekszünk rávinni a müszaki kibernetika (elsősorban szabályozáselmélet) módszereit, ill. szemléletét a fenti tudományokba.

A társadalmi-gazdasági, továbbá az élő organizmusok azonban nem mindig teljes megfelelői a müszaki szabályozórendszereknek. Az előadó egy biológiai példát ad erre. Az az irány, amivel az előadás foglalkozik, röviden igy foglalható össze.

Szervezetek között bizonyos összefüggéseket tételezve fel, külső véletlen zavarásra megindul egy szabályozás, mely valami konstans értéken igyekszik tartani. Mindhárom szabályozáselméleti fogalom: a zavarás, a szabályozás valamint az elérni kivánt konstans érték (vezetés) a megszokott értelemben mennyiségi, azaz nem a struktura változik, hanem a funkció.

Ebben az előadásban olyan véletlen zavarásokról esik szó, melyek

6

véletlenül keletkező, ill. megszünő organizmusokat jelentenek, a szabályozó pedig nem feltétlenül mennyiségi változással szabályoz, hanem például uj szervezetek létrehozásával.

TERMELÉSI FÜGGVÉNYEK MEGBIZHATÓSÁGI PROBLÉMÁI

Strausz P., INFELOR Rendszertechnikai V.,

Számos tapasztalat eddig azt mutatta, hogy egy termelési függvény paramétereinek meghatározása sokszor nagyon bizonytalan lehet, sőt amikor a számitott paraméterszórás aránylag kicsi, a kapott paraméterek mégsem tünnek valóságosnak.

A szakirodalomban a nagyobb szórás magyarázata ismert, ebben az esetben az un. multikollinearitás, pontosabban kvázimultikollinearitás lép fel. Abban az esetben viszont, amikor a számitott szórás megengedhető és a becsült paraméterek mégis irreálisak, más magyarázat keresendő.

Első pillanatra azt gondolhatnánk, hogy az irreális paraméterek kifejezetten modellhibára utalnak. Valójában viszont arról van szó, hogy továbbra is becslési hibával állunk szemben, csakhogy az irodalomban eddig alkalmazott szórásformulák itt nem töltik be szerepüket.

E formulákat a legkisebb négyzetes becslési eljárásoknál csak abban az esetben lehet ugyanis használni, amikor egyetlen idősort (esetünkben a termelés idősorát) tekintjük bizonytalannak és ebből származtatjuk le a paraméterek bizonytalanságát.

A termelési függvények esetében azonban nemcsak a termelés, hanem a ráforditások idősora is szerepel, mindegyik a maga bizonytalanságával. Ezek a bizonytalanságok óriási kihatással vannak kvázimultikollinearitás felléptekor a termelés trendjére és a paraméterekre, sokkal nagyobb a tényleges bizonytalanság, mint amit az eddig használt szórásformulák kiadnak.

Igy például kvázimultikollinearitás esetén egy idősoros becslésnél a termelés trendjének szórása nem növekszik a kvázimultikollinearitás fokozásával (csak a paraméterek szórása növekszik), ugyanakkor a ráforditások idősorainak egész kis bizonytalansága esetén is a trend szórása igen nagyra nőhet, ha a kvázimultikollinearitás átmegy multikollinearitásba.

Az előadás egy geometriai interpretáción keresztül szemlélteti a problémát és számitási eljárást mutat be, melynek számitógépes feldolgozása jelenleg folyik.

EGY SZÁMITÓGÉPES SAKKJÁTSZÓ-PROGRAM

Steffler M., Országos Vezetőképző Központ

Az Crszágos Vezetőképző Központ Számitástechnikai Intézetében demonstrációs illetve számitástechnikai népszerüsitő céllal az 1974. év elejére elkészült (az ICL 1905/E tipusu számitógép "hulladékidejét" kihasználva) az "MMMM" nevü sakkozó program. E programmal nyilvános bemutatók során Dely Péter és Haág Ervin nemzetközi mesterek mérkőztek. A program továbbfejlesztett változata az 1977. évi II. számitógép-világbajnoksága készül el.

A program átlagosan 3 percenként ad választ az ellenfélnek, védekező stilusban játszik. E tekintetben nem rosszabb a hasonló külföldi programoknál.

A program 14oo FORTRAN-utasitásból áll. "Memóriából" csupán az első két lépést teszi. Ezután minimax-stratégia alapján számol legfeljebb 6 egyedi lépésre "látva" előre. Az azonos értékü lépések közötti választást un. lépésértékelő tesztek segitik.

A program önmagával is válthat játszmát.

KONVEX CÉLFÜGGVÉNYÜ SZÁLLITÁSI FELADAT MEGOLDÁSA DEKOMPOZICIÓS MÓDSZERREL

Szászné Turchányi P., MTA SZTAKI

A klasszikus Hitchcock-féle szállitási feladat olyan általánositott formáját vizsgáljuk, amelyben egyrészt a költségfüggvény konvex függvény, másrészt az un. peremfeltételekben a termelőhelyek kinálataira nincs egészértéküségi megszoritás.

Először egy szakaszonként lineáris törtfüggvénnyel közelitjük a célfüggvényt, majd az eredeti feladatot egy, a termelőhelyek számával megegyező feltételt tartalmazó, lineáris célfüggvényü feladattá redukáljuk, lényegében a Dantzig-Wolfe-féle dekompoziciós elv alapján, és módositott szimplex módszerrel oldjuk meg.

Érdekessége az eljárásnak a bázisba b lépő vektorok generálásában van.

Az algoritmusra az MTA CDC 33oo számitógépén készült számitógépes program.

OPTIMALIZÁLÁSI ELJÁRÁSOK ALKALMAZÁSA SZIMULÁCIÓS KISÉRLETEKBEN

Szigetvári M., MüM Számitástechnikai Intézet

A számitógépes szimulációs modellek egy részénél (pl. készletgazdálkodás, termelésprogramozás, közlekedésszimuláció) lehetőség van egy valós értékü célfüggvény definiálására és arra is, hogy bizonyos input paramétereket az un. döntési változókat szisztematikusan változtassuk. Ilyen feladatok kezelésére alakult ki a "szimulációs optimalizálás" néven összefoglalt eljáráscsoport.

A következő általános modellel foglalkozunk:

$C(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ valószinüségi változó, egy szimulátor valós értékü outputja.

Keressük a kapott adatok várható értékének a minimumát, a megengedett megoldások V halmazán

$$\min_{\underline{x} \in V} M(C(\underline{x}))$$

Az eljárások közös vonásai

- nincs megkötés $C(\underline{x})$-re vonatkozóan
- folytonosan differenciálható függvényekre alkalmazva meghatározható olyan $\underline{x}_0$ pont, ahol $\nabla C(\underline{x}_0) = 0$; azaz szélsőérték számolható a derivált nélkül.

Ismertetjük a következő módszereket:

a) "Regressziós" módszer

b) "Gradiens" módszer

c) "Szeleteléses" eljárás

c) "Szimplexes" módszer

Az egyes eljárásoknál

- röviden vázoljuk az algoritmust,
- foglalkozunk a célfüggvényértékek összehasonlithatóságával,
- a korlátozó feltételekkel,
- a leállási szabályokkal,
- utalunk a konvergencia bizonyitására.

Végül ismertetésre kerül néhány kisérlet, amelyek sztochasztikus készletgazdálkodási modellek optimális megoldását szolgáltatják szimulációs optimalizálási eljárás alkalmazásával.

A MATEMATIKAI - KÖZGAZDASÁGI MÓDSZEREK KUTATÁSÁNAK ÉS ALKALMAZÁSÁNAK PROBLÉMÁI A GÉPIPARBAN

Tardos Z., KGM

Az első időszakban (kb. 1958-1964-ig) jellemző az ÁKM és a lineáris programozás kisérleti jellegü, esetenkénti alkalmazása.

A lineáris programozás elterjedését nagymértékben elősegitették az 1965-1967. évben a "népgazdasági programozás" keretében végzett szektormodell számitások. Ezek folytatásának tekinthetők a KGM ISzSzI-ben 1968-1970-ben végzett 13 kohászati és 51 gépipari vállalat középtávu (negyedik ötéves) tervének számitásai. A Gépipari ÁKM 1968-1971-ben készült, (1968. évi adatok alapján) 81 gépipari és 14 kohászati termékcsoportos bontásban.

Kisebb mértékü, és elsősorban kisérleti jellegünek tekinthető az egyéb módszerek alkalmazása, mint pl. a kvadratikus programozás, a sztochasztikus programozás, az ökonometriai modellek, szimulációs eljárások.

A végzett felmérés szerint a matematikai - közgazdasági tevékenységet végzőkből magas a müszakiak és alacsony a közgazdászok részaránya. Ez részben a gépipar jellegéből is adódik.

A kohászat és a gépipar területén kutatóhelyek helyett célszerübb alkalmazói bázisoknak tekinteni a matematikai-közgazdasági tevékenység apparátusát. A felhasználásra elsősorban a kutatási eredmények honositása és gyakorlati alkalmazása a jellemző. Ez finanszirozási probléma is. A vállalati megrendelők gyorsan megtérülő gyakorlati hasznositásu témákat igényelnek az intézetektől. Módszertani és kutatási jellegü tevékenységet központi (KGM) pénzből végeznek az intézetek és azok legtöbbször ágazati szintü számitásokhoz kapcsolódnak.

DIVERGENS CÉLOK EGYIDEJÜ ÉRVÉNYESITÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI LINEÁRIS DÖNTÉSI MODELLEKBEN

Toldi M., Élelmiszeripari Gazdaságkutató Intézet

Az előadásban részletezett témák mindegyike egy kettős felismerésen alapszik. Nevezetesen, hogy egyrészt a szokásos (lineáris) optimalizálási eljárások által szolgáltatott un. "optimum" tulságosan merev és elégtelen a valóság helyes visszatükrözésére, másrészt azonban ugyanazon adatmennyiség birtokában, melyek az előbbihez szükségesek, egyéb módszerek, eljárások segitségével a helyzet lényegesen sokrétübb, relevánsabb elemzését nyerhetjük. Ezenkivül magát az optimális döntést is komplexebb, reálisabb, a gyakorlathoz közelállóbb tartalommal tölthetjük meg.

A jelenleg folytatott gyakorlat egyik fő gyengesége az "egy feladat, egy cél" elvében fogalmazható meg. Kétségtelen, hogy a matematikai apparátus eredetileg - érthető módon - az ilyen "tiszta esetek" megoldására fejlődött ki és a módszerek alkalmazásához a kérdésfeltevés egyértelmüsége alapvető követelmény. Ennek teljes tudatában azonban arra kivánjuk a figyelmet felhivni, hogy a kérdésfeltevés egyértelmüségének fogalma a szigoru matematikai kereteken belül is lényegesen tágitható a megszokotthoz képest. (Megjegyezzük, hogy több cél fogalmán nem alternativ, hanem szimultán szempontokat értünk, melyeket a vezetői döntés során egyidejüleg, komplex módon kell érvényesiteni és amelyek vagy nem fejezhetők ki egymásban, vagy éppen egymásnak ellentmondóak.) Nem kétséges, hogy a komplex szempontok egyidejü érvényesitésének lehetősége objektiv módszerekkel minőségileg jelenthet többet, mint egy adott (egyébként bármilyen fontos) gazdasági mutató maximalizálása, vagy minimalizálása.

Az előadásban két lehetőséggel foglalkozunk.

Egyik az un. "labirintus modell", amely a gépi optimum mellett előállitja mindazokat az egyéb bázismegoldásokat is, melyek egy feltétlen prioritással biró eredeti cél szempontjából nem rosszabbak egy előre megadott értéknél. Mivel ezen "alternativ optimumnak" tekintett megoldások szerkezetben lényegesen eltérőek lehetnek, elvileg korlátlan számu egyéb, a lineáris modell keretébe esetleg be sem illeszthető cél és követelmény utólagos érvényesitését teszik lehetővé (a már leszükitett halmazon).

Másik eszköz a paraméteres programozás azon változata, midőn a célt két célfüggvény minden lehetséges sulyaránya képviseli. Az extremális pontok (bázismegoldások) száma ilyenkor is véges: a fő probléma itt is - mint előző esetben - az alternativák közötti választás maximálisan objektiv lehetősége. A "labirintus modell" kapcsán felmerült továbbá az a kérdés is, hogy mi a teendő olyan célrendszerek esetében, amelyekben indirekt mutatószámokkal jellemzett ismérvek is helyet kapnak.

A BENDERS DEKOMPOZICIÓ GÉPI REALIZÁCIÓJA

Vizvári B., MTA SZTAKI

Sok gyakorlati probléma fogalmazható meg vegyes diszkrét programozási feladat alakjában. Az ilyen tipusu problémák megoldására több módszert dolgoztak ki. Ezek közül az egyik a Benders dekompozició. A konkrét gépi program készitése során felmerült az a probléma, hogyan lehetne az algoritmust minél hatékonyabbá tenni.

Az előadás célja, hogy beszámoljon az ezzel kapcsolatos gondolatokról, kisérletekről, továbbá a CDC 33oo-as számitógépre készült program tapasztalatairól, futási eredményeiről.

STATISZTIKAI KIADÓ VÁLLALAT
Felelős vezető: Kecskés József igazgató
Terjedelem: 5,75(A/5) iv Nyomdaüzem - 75-1604-7