

A Munkaügyi Minisztérium Számítástechnikai Intézete

A Neumann János Számítógép-tudományi Társaság Informatikatörténeti Fóruma (NJSZT iTF) Nagy Számítástechnikai Műhelyek sorozatában a **Munkaügyi Minisztérium Számítástechnikai Intézete (MÜM Számti)** történetét eleveníti fel.

Dátum: 2021. szeptember 24. (péntek) 14 óra

Helyszín: SZTAKI, 1111 Budapest, Kende u. 13-17, Nagytanácsterem, a hibrid rendezvény on-line követését Zoom-on is biztosítottuk.

A program:

Váncza József: Köszöntő ▶

Tick József: Megnyitó ▶

Szarvas Sándor: Az OVK és a Számítástechnikai főosztály megalakulása, az Intézet utóélete ▶

Obádovics J. Gyula: A MÜM SZÁMTI megalakulása és munkássága ▶

Straub Elek: Két informatikai projekt a '70-es évekből: vállalat irányítás és gazdaság irányítás ▶ 

Verbovszki Lajos: Ada-Winter Péter élete és munkássága ▶ 

Ada-Winter Dávid (on-line): A Z80 programozása (az édesapjával közösen írt könyvükről) ▶

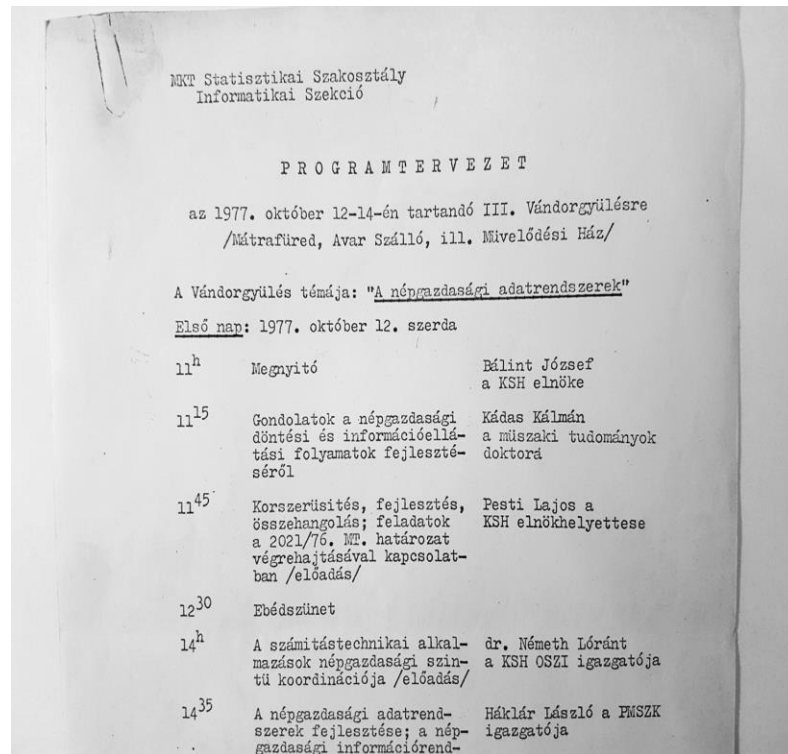
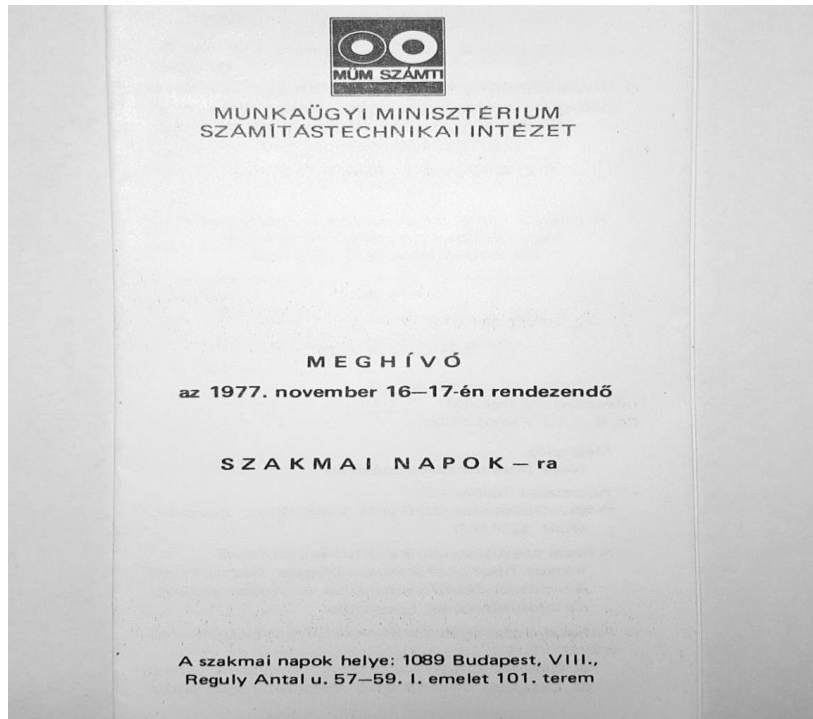
Kiss Sándor: A MÜM Számti közössége ▶ 

Kálmán Sándor: Kutatásaim az ICL-től a Quantum computerig ▶▶ 

Emlékek a '70-es évekből

Két számítástechnikai projekt a '70-es évekből: vállalatirányítás és gazdaságirányítás

Színvonalas, élénk szakmai munka folyt az Intézetben



Vállalatirányítási programcsomag: NIMMS ICL 1900

Straub Elek:

A NIMMS RENDSZER IMPLEMENTÁCIÓJA ÉS ALKALMAZÁSI TAPASZTALATAI
(AZ 1974-BEN AZ EUROCOMP KONFERENCIÁN - ANGLIA - "VARIOUS NIMMS
APPLICATIONS" CIMMEL TARTOTT ELŐADÁS)

Szeretnénk elkerülni a programok irását - és bár aligha van jobb megoldás - a programcsomagok használatától is idegenkedünk. Azt hittük, hogy a programcsomagok segítségével megoldódnak problémáink, de csak annyi történt, hogy a régiek helyett ujakkal kerültünk szembe. A legtöbb gondot ezek közül is az implementálás okozza.

Nyugodtan megállapíthatjuk, hogy az a jó programcsomag, amelynek implementálása egyszerű.

A NIMMS az ICL egy különleges software terméke - a programcsomagoknak egy egész csomagja. Érdeemes arra, hogy a tapasztalatok tükrében elemezzük és értékeljük, hiszen ez segítséget nyújthat a rendszer tervezőienk annak eldöntéséhez, hogy fáradozásaik milyen sikerrel jártak, valamint a felhasználóknak a rendszer implementálásához. Az előadás alapjául szolgáló tapasztalatokat az elmúlt 2 - 2 1/2 évben szereztük az Országos Vezetőképző Központ Számítástechnikai Intézetében, ahol a NIMMS egy ICL 1905/E típusú számítógépen üzemel.

A NIMMS projekt (Cser Sándor, Straub Elek)

-- Tipikusan több célja volt a projektnek:

1. számítástechnikai fejlesztés
2. oktatási anyag a vezetőképzésben,
3. gyakorlati vállalati alkalmazás

-- Team munka: SZÜV, vállalati partner, vezetőképző oktatók, számítástechnikusok

-- Nemzetközi kapcsolatok, előadások

-- 2-3 éves folyamat, összhangban a csomag gyári fejlesztésével

Népgazdasági adatforgalom fejlesztése

Munkaügyi Minisztérium
Számítástechnikai Intézet

A NÉPGAZDASÁGI ADATFORGALOMBAN RÉSZTVEVŐ MÁGNESZALAGOK SZERKEZETÉNEK ÖSSZEANGOLÁSA

/korreferátum/

A 2021/1976. MT. sz. határozat végrehajtásának előkészítésére alakult Adatfeldolgozás, Számítástechnika alkalmazása témabizottság keretében 17 tárca végezte el a jelenlegi helyzet feltárását és elemzését. Az ennek alapján készült összefoglaló tanulmány több helyen is kiemeli az adatok kölcsönös feldolgozásának, az egységes nomenklaturák széles körben történő elterjesztésének szükségességét és előnyeit. Ugyanezt a követelményt fogalmazta meg Aranyi Attila is előadásában, amelyben átfogó képet adott a statisztikai és pénzügyi beszámolójelentések...

Az adatcsere problémája: bábél a formátumok területén

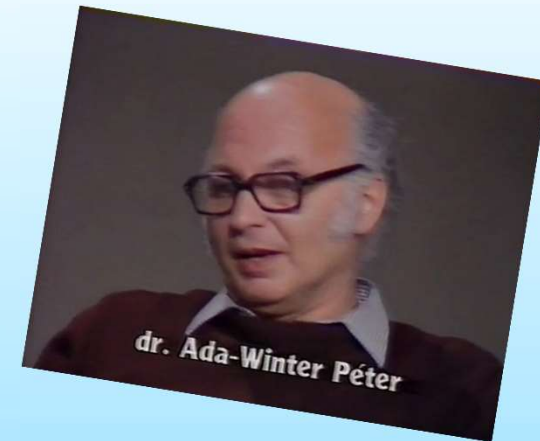
- 17 tárca, 29 géptípuson, legkülönbözőbb szoftverekkel végzi a feldolgozás
- eltérő tárolási és dokumentálási szabványok
- MüM Számtiban pld: ESZR, IBM, ICL, Siemens, Honeywell, stb. szalagok fogadása, konvertálása, feldolgozása
- A könyvtári terület példája: nemzetközileg egységes MARC szabvány
- A legfontosabb számítóközpontok összefogásával elindult a munka, de a feladatot végül az informatika fejlődése oldotta meg.

Köszönöm a figyelmet!

dr. Ada-Winter Péter Pál élete és munkássága

NJSZT Informatikatörténeti Fórum
MŰM SZÁMTI
MTA Sztaki 2021.09.24.

Verbovszki Lajos
2021 szeptember 24.





**Kiváló kolléga
és segítőkész
főnök.**

**Nehéz sorsú
becsületes
ember.**

**Fiára nagyon
büszke apa.**

**Megértő és
segítőkész barát**

**Az informatika
oktatás
zászlóvivője.**

**Kiváló ember
és
kiváló tanár**

**Hogyan
emlékezünk
rá?**

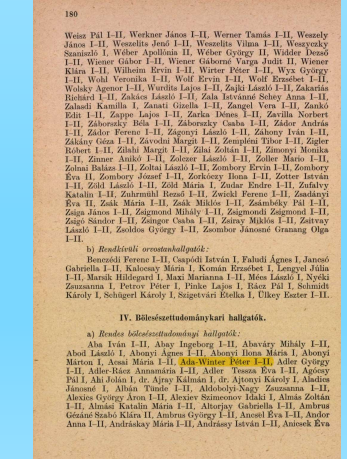
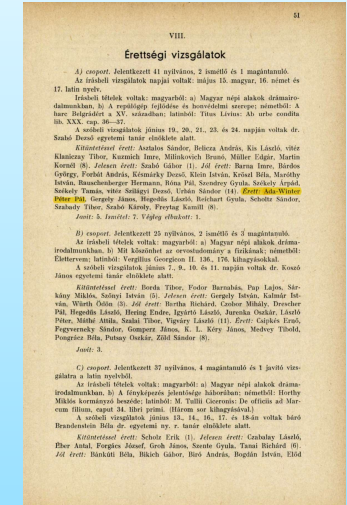
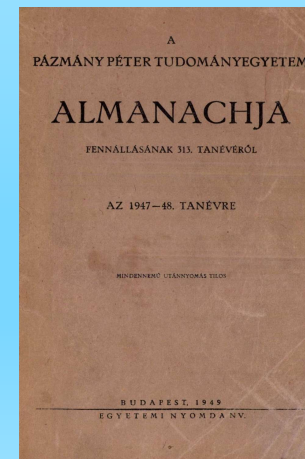
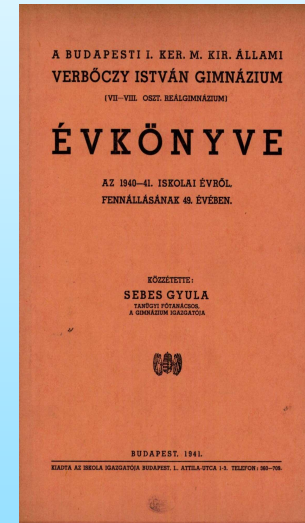
Személyes megjegyzések

- **Nekem elsősorban TANÁR**
- **Később „VARÁZSLÓ”, aki a Fazekasba – az országban elsőként - szerzett egy számítógépet (KFKI TPA-i) és a tananyagba – órarendbe illesztett informatika oktatást indított.**
- **Később kolléga és a főnököm a MÜM SZÁMTI-ban, ahol olyan koponyák / kollégák társaságában voltam, mint Obádovics J. Gyula, Kiss Sanyi, Kálmán Sanyi, Straub Elek, Tolnai Gyuri, Csósz Péter, Vanek Józsi, Rácz Jancsi és sokan mások (elnevezést az itt nem említett kollégáktól). Kiváló közösség. Meghatározó munkahely az életemben.**



Pillanatfelvételek dr. Ada-Winter Péter életéről fiataltság - tanulmányok

- **Ada-Winter Péter Pál 1923. december 9-én született.**
 - Édesapja Winter Ernő, régi győri zsidó családból származott. A magyar híradástechnikai és vákuumtechnikai kutatások kimagasló személyisége, több mint hetven magyar és közel kétszáz külföldi szabadalma nyert védelmet. Az MTA tagja, kétszeres Kossuth díjas, az OMFB alapító tagja.
- **Az 1940-41-es tanév végén érettségizett a BUDAPESTI I. KER. M. KIR. ÁLLAMI VERBŐCZY ISTVÁN GIMNÁZIUM-ban**
- **1943/44-től 1947/48-as tanévig a Pázmány Péter Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karán tanult**
 - Pázmány Péter esztergomi érsek az Egyetemet 1635-ben Nagyszombaton (ma Trnava) alapította és vezetését a jezsuita rendre bízta. Bölcsészeti és Teológiai karokból állt. 1667-ben Jogi, majd 1769-ben Orvosi Karokkal is bővült.
 - 1949-ben a Bölcsészeti Karból kiválva önállósult a Természettudományi Kar, ami egy évszázados terv megvalósulását jelentette.



Pillanatsfelvételek dr. Ada-Winter Péter életéről munkássága és tanári elhivatottsága

- **1949-től az 50-es évek közepéig az Egyesült Izzóban dolgozott fizikusként (ahol édesapja Winter Ernő ekkor a rádiócső gyártó részleg vezetője volt)**
 - A zsidóüldözés élménye egész életében végig kísértte. Az Egyesült Izzót, amelynek tulajdonosa Aschner Lipót zsidó származású üzletember volt. A német megszállás után a Getsapo letartóztatta és Bay Zoltánt nevezték ki vezérigazgatónak és hadiüzemmé nyilvánították. Mindent megtett, hogy zsidó munkatársainak segítsen, a tilalom ellenére fizetést adott nekik, segített semleges államok által kiadott védlevélhez jutáshoz, majd elrejtette őket és segített a szökésükben is.
- **az 1950-es évek közepétől 1961-ig a Madách Imre Gimnáziumban matematika tanár**
- **1961-1968-ig a Radnóti Gimnáziumban tanított**
- **1968-ban Genzwein Ferenc a Fazekas Mihály Gimnázium igazgatója hívta, hogy matematikát és számítástechnikát tanítson**
 - Ez volt Magyarországon az első tantervbe és órarendbe beépített számítástechnikai oktatás.
- **1969-től kezdve sok oktatási témában írt cikkeket és elemezte az oktatás problémáit (Magyar Pedagógia, Művelődési Közlöny, stb.)**
- **1971-től kezdve az ELTE TTK-n megbízott eladó**



Pillanatsfelvételek dr. Ada-Winter Péter életéből történetek a Fazekasból

➤ Emlékek a Fazekasban töltött évekről

➤ A Fazekas az országban az első olyan középiskola volt, amelyik saját számítógépet kapott. Ez egy KFKI TPA-i gép volt. Ada-Winter tanár úr néhányunknak kulcsot adott és megengedte, hogy akár késő éjszakába nyúlóan ott lehessünk, programozzunk, tanuljunk.

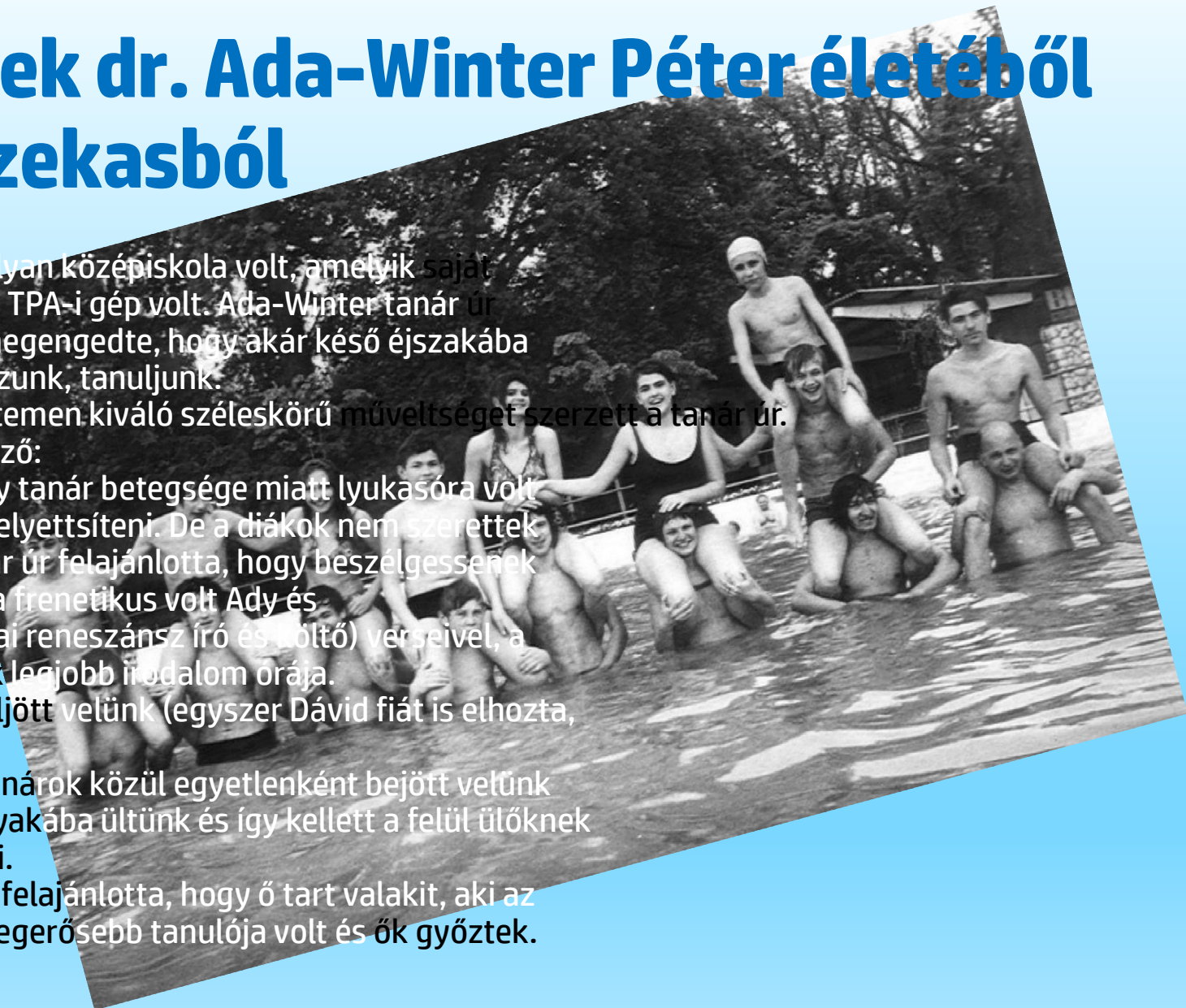
➤ A Pázmány Péter Tudományegyetemen kiváló széleskörű műveltséget szerzett a tanár úr. Egyik jellemző történet a következő:

Egyszer egy másik osztályban egy tanár betegsége miatt lyukasóra volt és Ada-Winter tanár úr ment be helyettesíteni. De a diákok nem szerettek volna matematika órát ezért tanár úr felajánlotta, hogy beszélgessenek Ady szerelmi költészetéről. Az óra frenetikus volt Ady és Pietro Franetino (1492-1556 itáliai reneszánsz író és költő) verseivel, a diákok szerint a gimnáziumi éveik legjobb irodalom órája.

➤ Minden osztálykirándulásunkra eljött velünk (egyszer Dávid fiát is elhozta, aki a lányok kedvence volt).

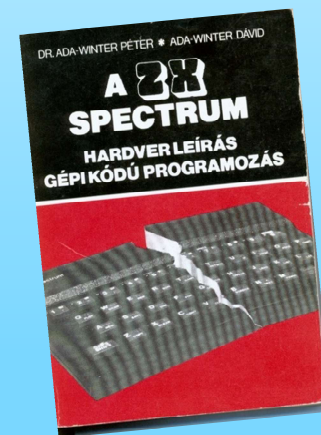
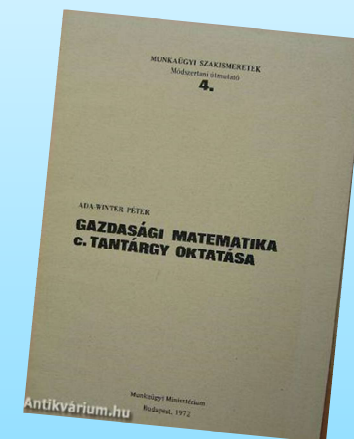
Az egyik osztálykiránduláson a tanárok közül egyetlenként bejött velünk fürdeni, ahol párokban egymás nyakába ültünk és így kellett a felül ülőknek más párok felül ülő diákját lelökni.

Ada-Winter tanár úr készségesen felajánlotta, hogy ő tart valakit, aki az osztályunk egyik legnagyobb és legerősebb tanulója volt és ők győztek.



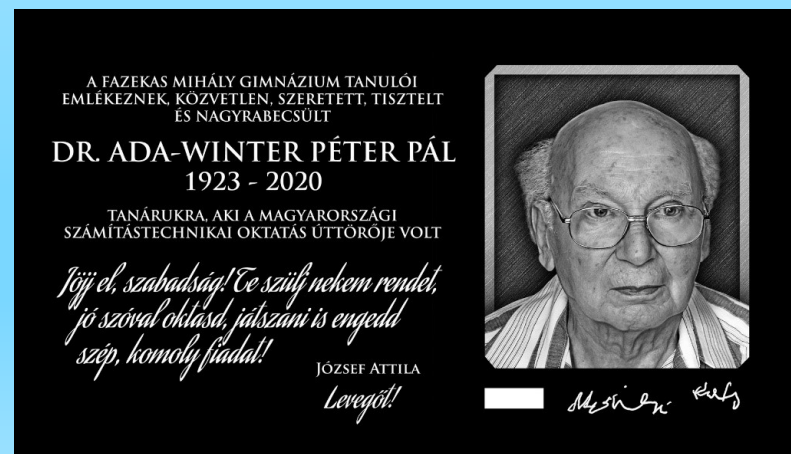
Pillanatfelvételek dr. Ada-Winter Péter életéről a magyar számítástechnikai oktatás úttörője

- **Obádovics J. Gyula a 70-es években hívta és ekkor ment a MÜM Számti-ba, mint igazgatóhelyettes**
 - Már ismerték egymást korábban, és itt is sok olyan feladata volt, amelyik oktatáshoz kapcsolódott
 - Könyveket és kiadványokat is készített a munkaügyhöz kapcsolódóan
 - Dávid fiával közösen készített könyvet a ZX Spectrum gépről (erről Dávid fog beszélni) az én prezentációm után
- **1976 szeptemberétől Ada-Winter Péter kezdeményezésére a KöMaL-ban (Középiskolai Matematikai Lapok) elindult a SZÁMÍTÁSTECHNIKAI ROVAT**
 - A Középiskolai Matematikai Fizikai Lapok a fejlődés sürgetésének engedve, Ada-Winter Péter kezdeményezésére indította el 1976 őszén a Számítástechnikai Rovatot, amelynek első vezetője Ada-Winter Péter lett. Később 1982-től Appel György, majd később Székely Jenő voltak.
- **Az NJSZT kezdeményezésére az 1984/85-os tanévben megszervezték az első Nemes Tihamér országos középiskolai számítástechnikai tanulmányi versenyt**
 - Ennek számos kezdeményezője volt, többek között Vámos Tibor akadémikus, az MTA SZTAKI igazgatója, az NJSZT elnöke, Kovács Győző, az NJSZT főtitkára (a verseny „keresztapja”), valamint Ada-Winter Péter, a versenybizottság első vezetője.



Pillanatsfelvételek dr. Ada-Winter Péter életéről nyugdíjas évek, időskor

- **Idős korában is káprázatos szellemi frissességgel követte a világot, az országot és a számítástechnika fejleményeit**
 - Dávidnak az USA-ban élő fiának rendszeresen küldött magyar sajtófigyelést
 - Sok napi és hetilapba küldött olvasói leveleket
 - Rendszeresen eljött a MÜM Számti összejöveteleire
 - Minden Fazekas érettségi találkozón ott volt, kivéve az utolsót, amikor betegsége már ebben megakadályozta
- **Életének utolsó éveiben sajnos a kiváló tanárt és gondolkodót legyőzte a betegség, amely a legfontosabbtól fosztotta meg, a gondolkodást, a gondolatcsere élményétől**
- **2020. július 6. – Ada-Winter Péter meghalt ennek az évnek decemberében lett volna 97 éves**
- **2021. június 18-án a Fazekas diákok emléktábláját lepleztük le a Gimnáziumban a számítástechnikai labortermék előterében, ahol Dávid fia is részt vett – aki szintén Fazekas diák volt**
- **Temetése 2021. június 21-én volt a Farkasréti temetőben**



Köszönöm szépen a figyelmeteket!

Rövid kronológia dr. Ada-Winter Péter életéről-1

- 1923. február 9. **Winter Ernő (az „anódos” Winter) elsőszülött gyermekeként jön a világra**
- 1940-ben **született első testvére Mihály és 1941-ben pedig második testvére János**
- 1940/41-es tanév végén érettségizett **a BUDAPESTI I. KER. M. KIR. ÁLLAMI VERBŐCZY ISTVÁN GIMNÁZIUM-ban**
- az 1943/44-es tanévtől az 1947/48-as tanév végéig **a Pázmány Péter Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karán tanult matematika – fizika szakon**
- 1949-től az 50-es évek közepéig **az Egyesült Izzóban dolgozott fizikusként (ahol édesapja Winter Ernő ekkor a rádiócső gyártó részleg vezetője volt)**
- az 1950-es évek közepétől **a Madách Imre Gimnáziumban matematika tanár**
- 1960-tól 1967-ig **a budapesti Radnóti Gimnáziumban tanított**

Rövid kronológia dr. Ada-Winter Péter életéről-2

- 1968-ban **Genzwein Ferenc a Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium igazgatója elhívja matematikát és SZÁMÍTÁSTECHNIKÁT tanítani**
- 1969-től kezdve **sok oktatási témában írt cikkeket és elemezte az oktatás problémáit (Magyar Pedagógia, Művelődési Közlöny, stb.)**
- 1971-től kezdve **az ELTE TTK-n megbízott eladó**
- 1976 szeptemberétől **Ada-Winter Péter kezdeményezésére a KöMaL-ban (Középiskolai Matematikai Lapok) elindult a SZÁMÍTÁSTECHNIKAI ROVAT**
- egy 1976.07.12-én a Lobogó-ban megjelent cikkben **(A játék nem babra megy) fontos gondolatról beszélt**
„ A gép hatékonysága a gondolat hatékonyságában van”
- 1982-ben **a Munka Érdemrend ezüst fokozatát kapta meg**
- a 80-as és 90-es években **rendszeres ír a Társadalmi Szemle, Pedagógiai Szemle, a KöMaL Oktatási Szakosztályában is cikkeket**

Rövid kronológia dr. Ada-Winter Péter életéről-3

- Az NJSZT kezdeményezésére az 1984/85-os tanévben megszervezték az első Nemes Tihamér országos középiskolai számítástechnikai tanulmányi versenyt. Ennek számos kezdeményezője volt, többek között Vámos Tibor akadémikus, az MTA SZTAKI igazgatója, az NJSZT elnöke, Kovács Győző, az NJSZT főtitkára (a verseny „keresztapja”), valamint Ada-Winter Péter, a versenybizottság első vezetője.
- az 1973-ban érettségizett osztályunknak (és persze más osztályoknak is) elmaradhatatlan résztvevője volt az érettségi találkozónak.
- Hasonló módon a MÜM SzÁMTI-s találkozón is mindig részt vett.
- Életének utolsó éveiben sajnos a kiváló tanárt és gondolkodót legyőzte a betegség, amely a legfontosabbtól fosztotta meg, a gondolkodás, vita, a gondolatcsere élményétől.
- 2020. július 6. – Ada-Winter Péter meghalt
- 2021. június 18-án a Fazekas diákok emléktábláját lepleztük le a Gimnáziumban, Dávid fia is részt vett – aki szintén Fazekasban tanult
- temetése 2021. június 21-én volt a Farkasréti temetőben

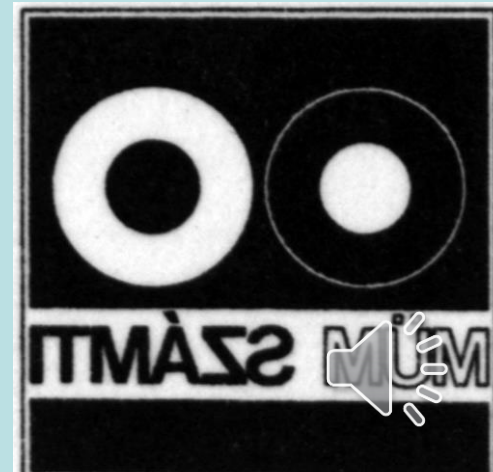


MÜM SZÁMTI közössége

Formálódott 1970-től,
nem szakadt szét 1980-ban,
és máig él és virul



KISS SÁNDOR



Élet a MÜM SZÁMTEI-ban



Saját épületet kaptunk



R-20 avatásán Buda Istvánnal





Most indult pontosan...



Megy a futtatás



Tapolcai csapatépítő táborozás



Sport



Humor



Vezetői humor



Kirándulás 1974



Megjött a Mikulás



Buli – hölgyek előtérben



Ügyességi verseny







Redifon Seecheck avatása



Megnyitom

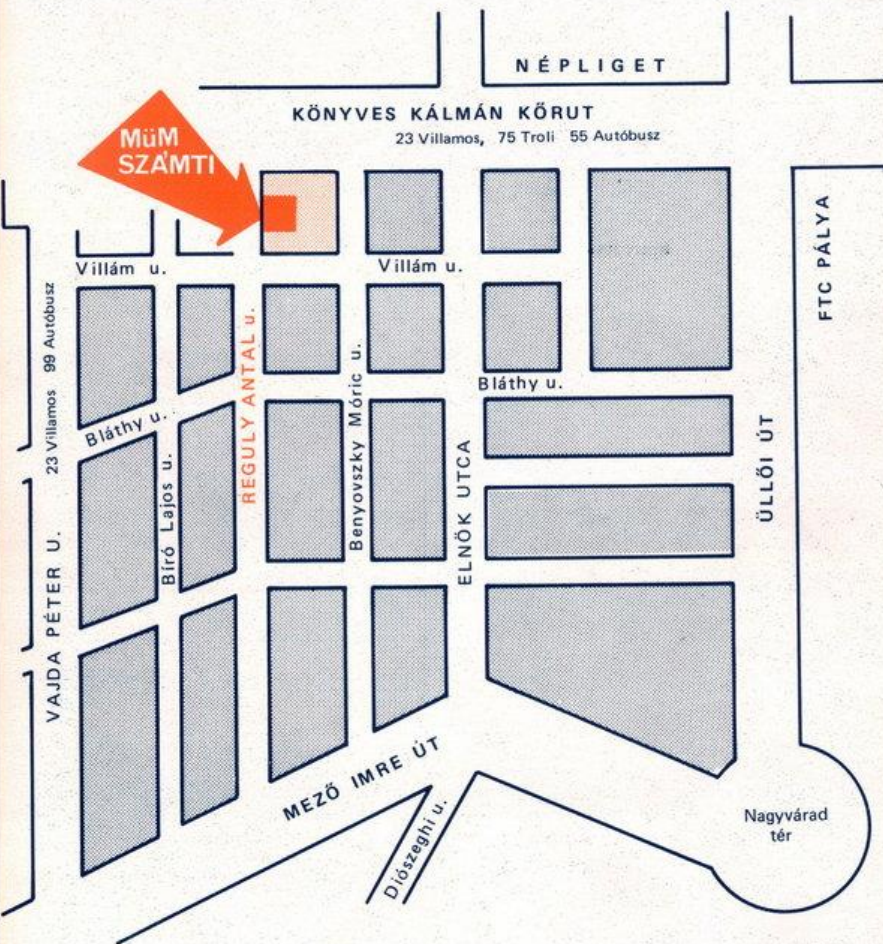


értekezleti poén



Jól hangzik! Lesz jutalom!





MUNKAÜGYI MINISZTERIUM
SZÁMÍTÁSTECHNIKAI INTÉZET

TANFOLYAMI TÁJÉKOZTATÓ

1975 / 76



Dönts! szimulációs játék



Kiállításunk doboz stílusban

Time, Analytical, System



Nyaralás 1978



Tánc



Hosszú megbeszélés – Hogyan tovább?



Az utolsó sikeres év zárása 1980



1980. Szeptember 30.

I. § Az Elnöki Tanács a Munkaügyi Minisztériumot megszünteti.



GOOD BYE!



Bontják az OVK-t és a MÜM SZÁMTEI-t



1981 után kiscsoportban



A Fejlesztési főosztály találkozik minden karácsony előtti szerdán, 17:00-kor a Kékfrankosban, majd kibővül az üzemeltetéssel.

Amikor a Kékfrankos bezárt, akkor Kaszala Áginál



MŰM SZÁMTI Karácsony
2018. december 18. 18:00



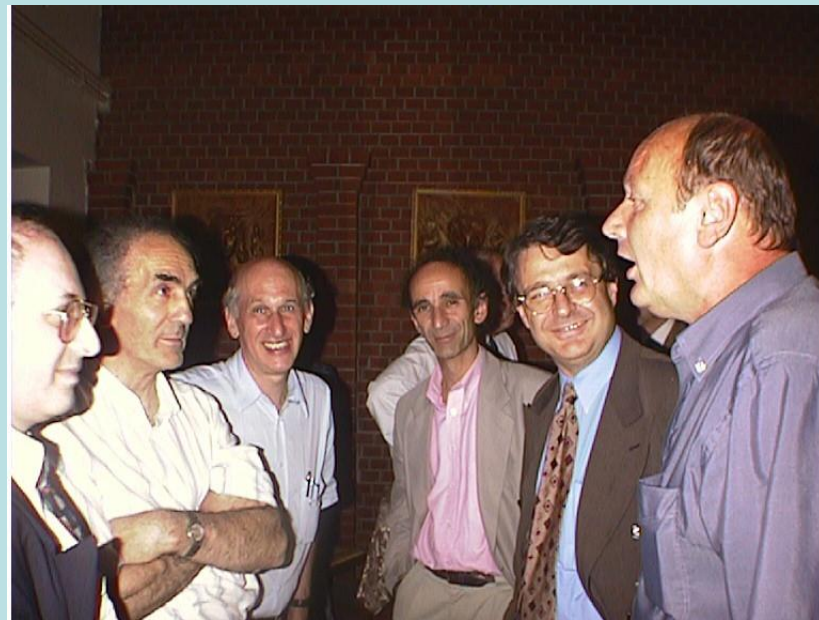
ALAPÍTVÁ: 1998. KARÁCSONYA ELŐTTI
UTOLSÓ SZERDÁN



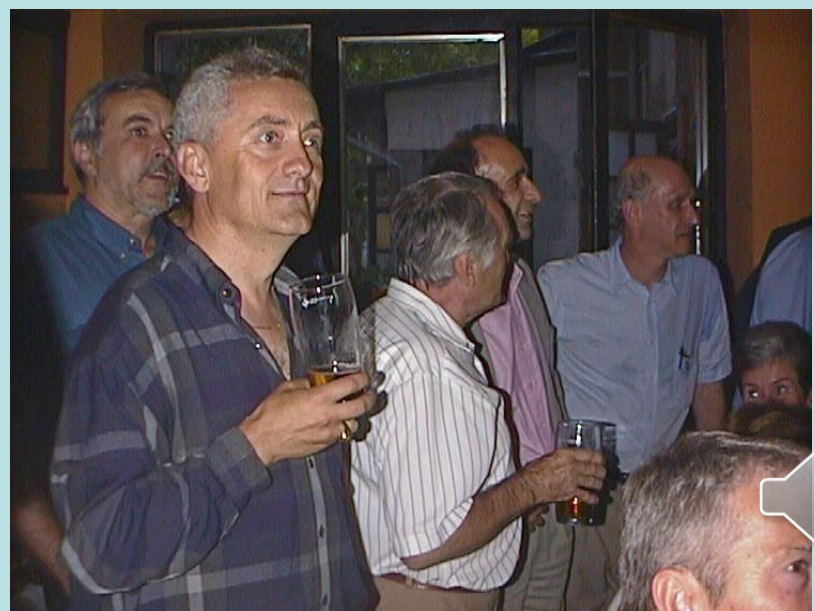
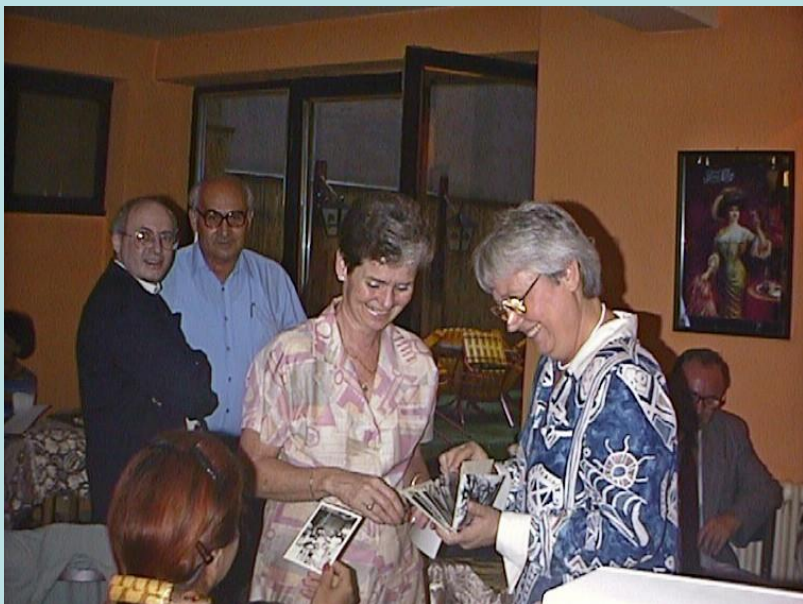
A Merlot a kékszőlők közül a legfontosabb szőlőfajtánk, ennek megfelelően több területen – a Lellek- és Magyar-dűlők, az Ártérszőlő és Róbagapuzán – termesztjük. A szőlőterület általában szeptember közepén kezd el érni, követően részben tartályban, részben pedig hordóban érleljük. Az így kapott bor zamatos, gyümölcsös jellegű, főként meggyes írtalgyekkel.



1998 újra együtt a nagy csapat



a Szpariban



est



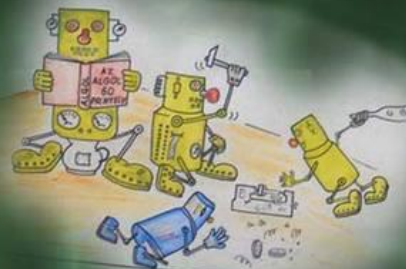
OBA napok 75, 80, 85, 90...



Mintaoldalak az albumból



Munkában
a csapat

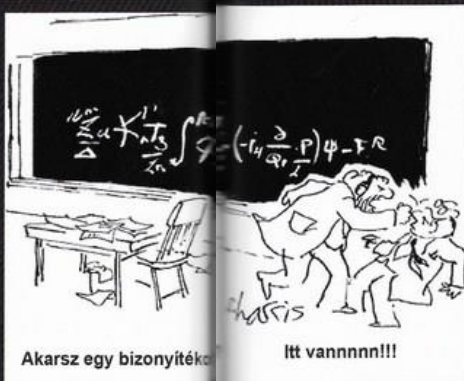
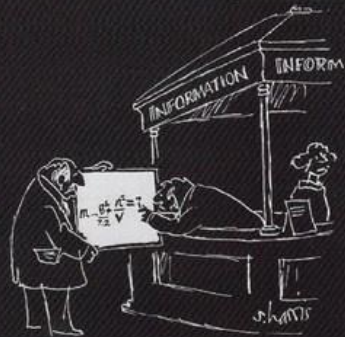
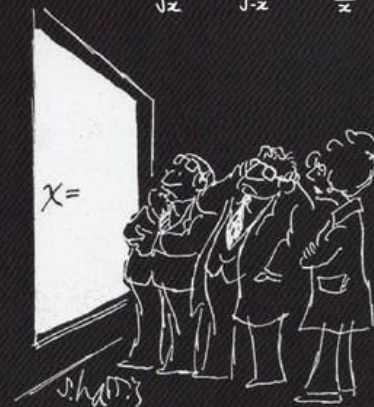
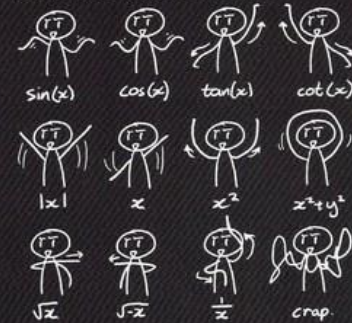


DR. OBÁDOVICS J. GYULA
DR. SZARKA ZOLTÁN

Matematikai összefoglaló



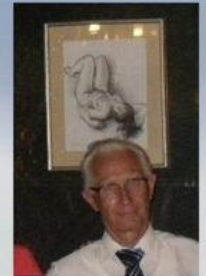
Tánc matekos szemmel



Akarsz egy bizonyíték

Itt vannnnn!!!





Élünk és megvagyunk!

2018. június 19.



...és amíg bírjuk, együtt maradunk!



Köszönjük megtisztelő figyelmüket!



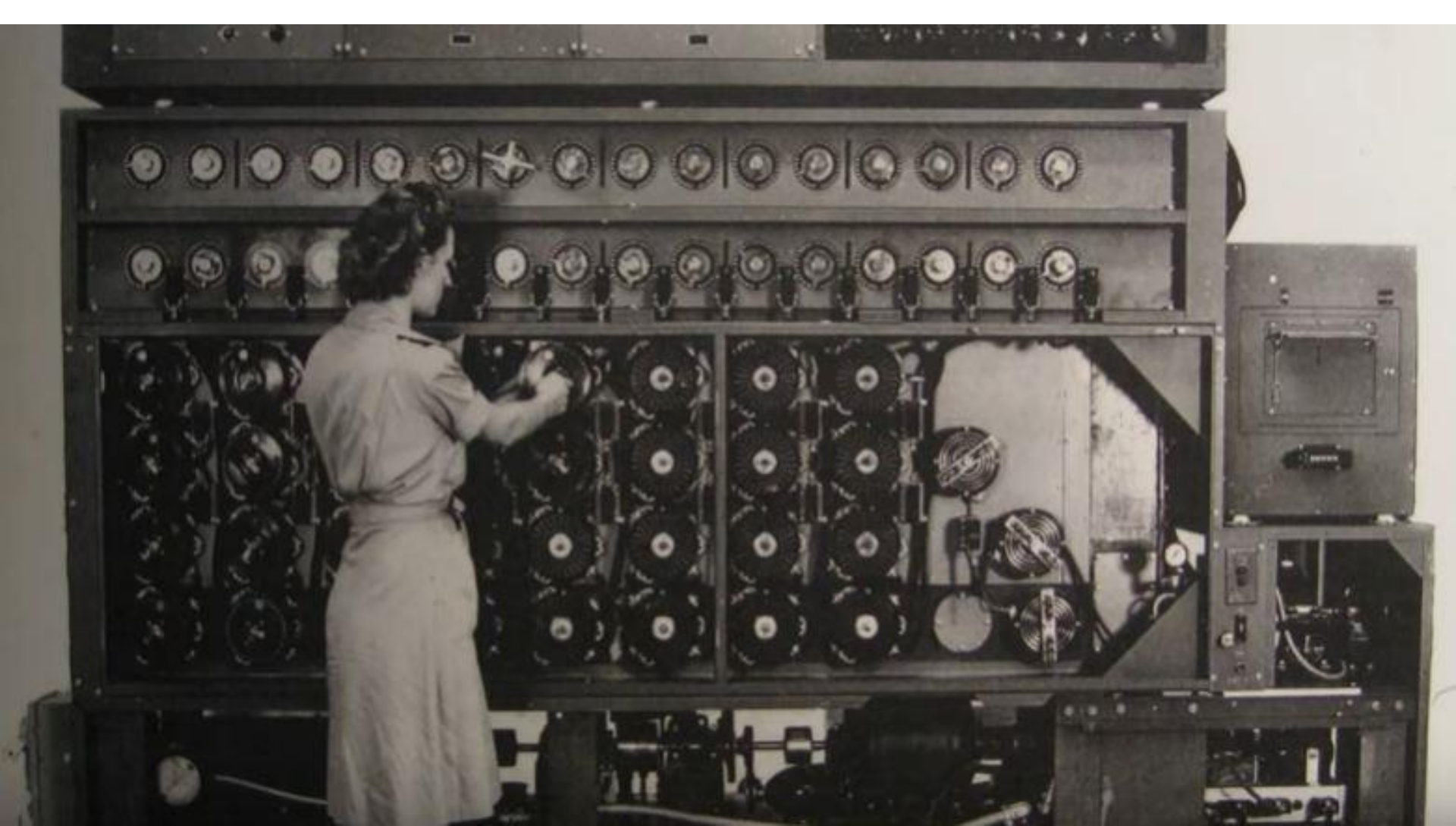
MÜM SZÁMTI
1970-1983

1986-tól
közösségi formában

Még mindig egy páran megvagyunk
és unokáink, dédunokáink
szaporodnak!

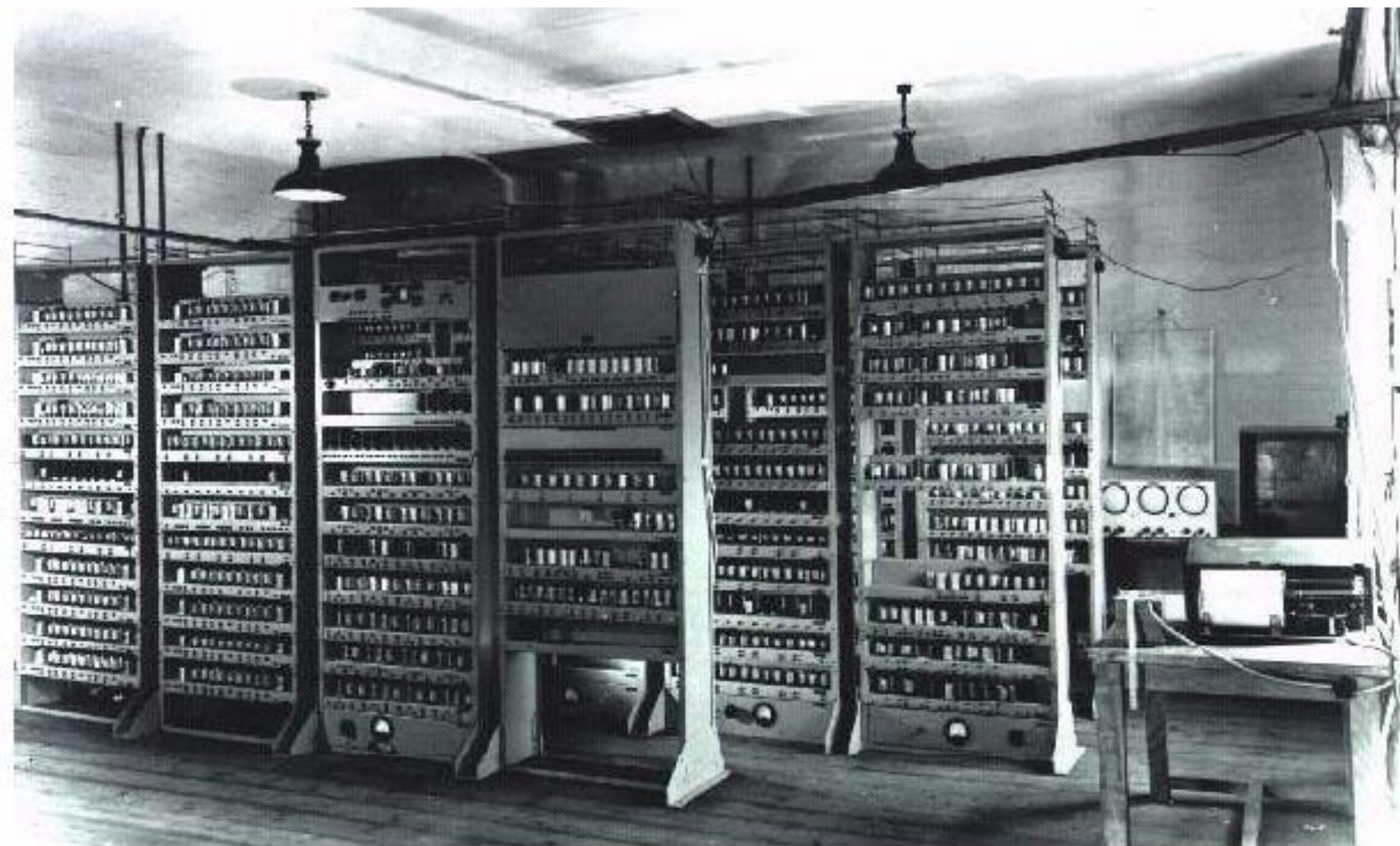


Computer történelem 1943-2019

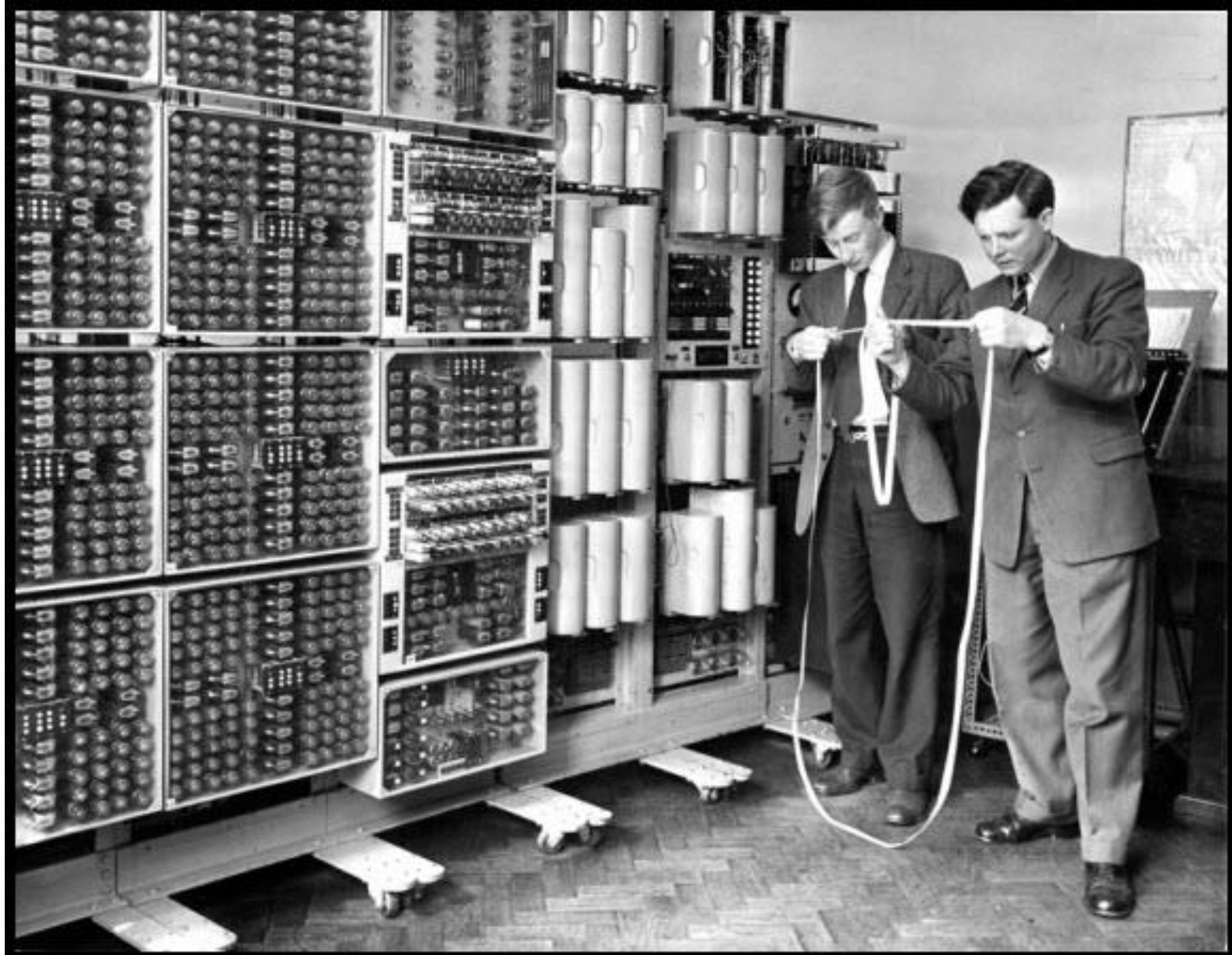


Alan Turing's mechanical computer used to break the Enigma code during WWII

"I think there can be a world market for maybe five computers" — Thomas Watson, CEO of IBM, 1943



EDSAC (1949) was the size of a room but could perform 650 instructions per second. University of Cambridge





In 1947, William Shockley led a Palo Alto-based team at Bell Labs that invented the world's first amplifying semiconductor, the transistor. They won a Nobel Prize in physics.



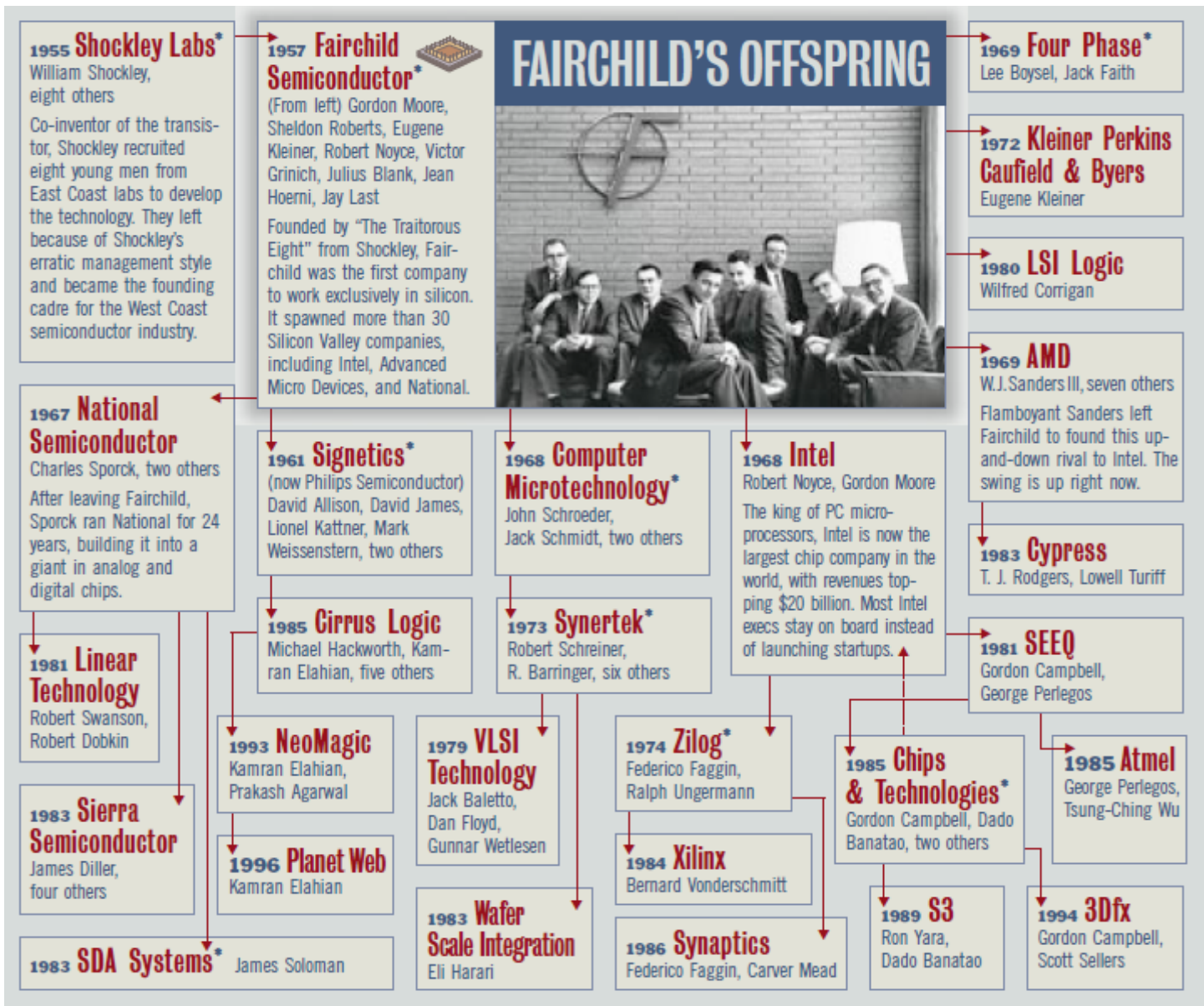
k5560957 fotosearch.com ©

Jönnek az oroszok...

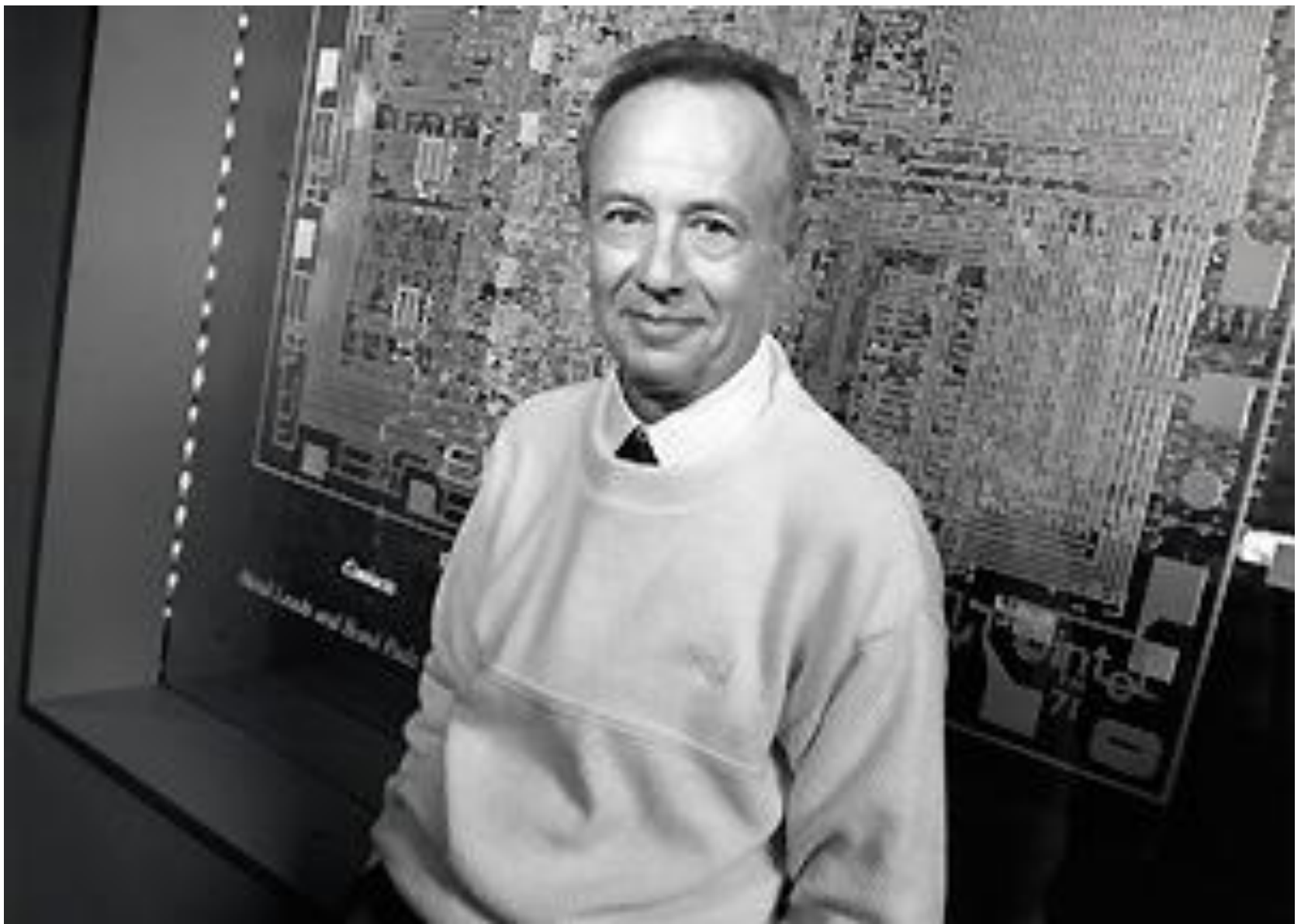
During the cold war the launch of Sputnik-1 by the Soviet Union in 1957 both traumatized and galvanized the United States. It shocked the U.S. into believing it was behind the Soviet Union in innovation. In response, one of the many U.S. national initiatives (DARPA, NASA, Space Race, etc.) to spur innovation was a new government agency to fund new companies. The Small Business Investment Company (SBIC) Act in 1958 guaranteed that for every dollar a bank or financial institution invested in a new company, the U.S. government would invest three (up to \$300,000.) So for every dollar that a fund invested, it would have four dollars to invest.



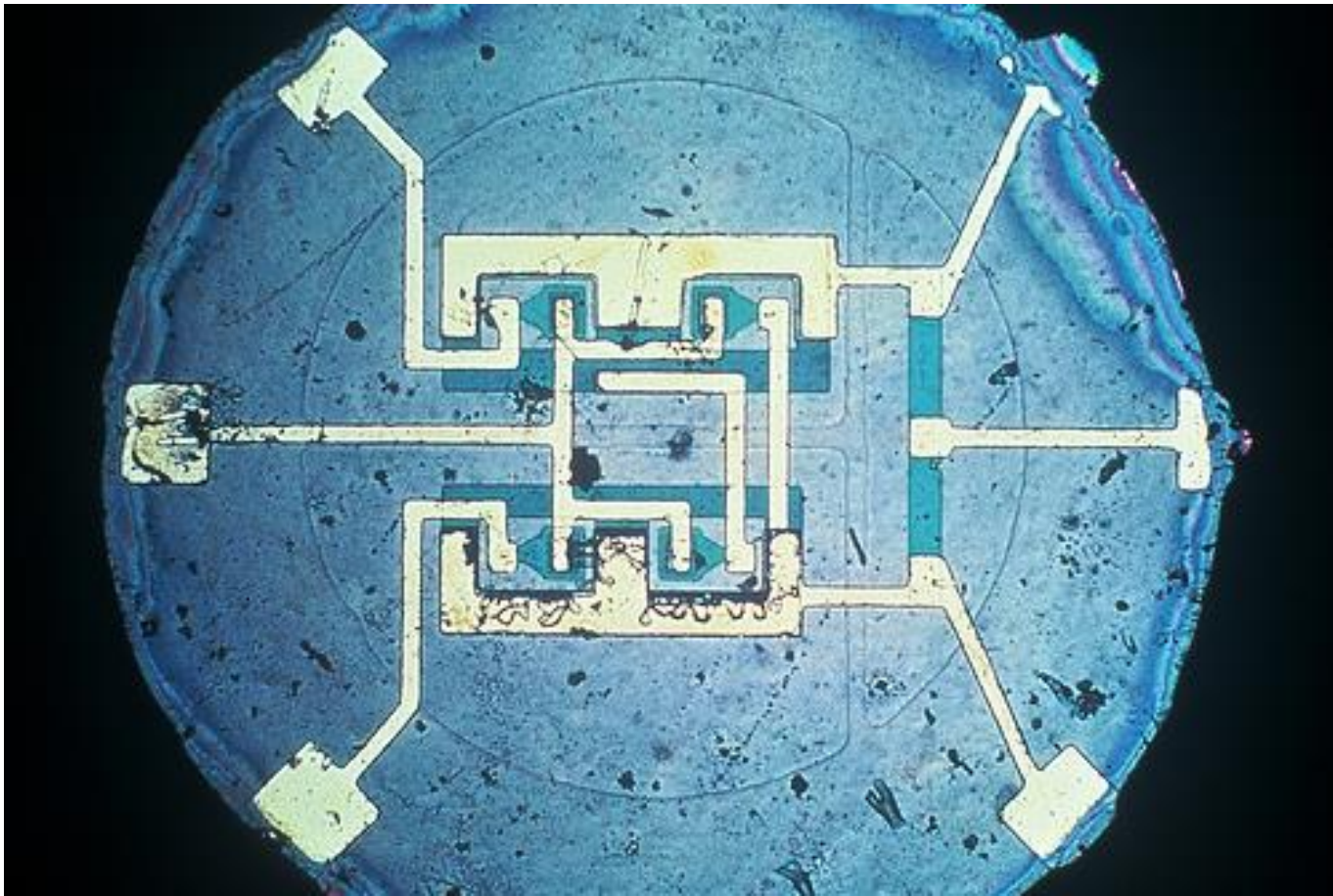
In 1956, William Shockley founds the Shockley Semiconductor Laboratory to produce semiconductor-based transistors to replace vacuum tubes. In October 1957, 8 'traitors' formed Fairchild, the first venture-funded startup of the Silicon Valley.



At least 60 semiconductor companies have been founded in Silicon Valley between 1961 and 1972, mostly by former Fairchild engineers and managers.

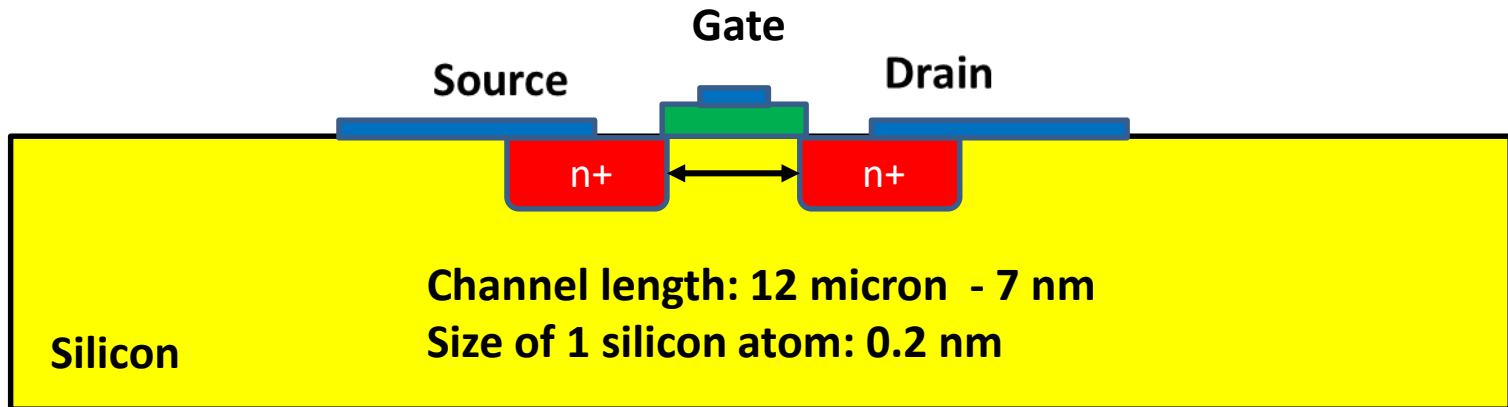
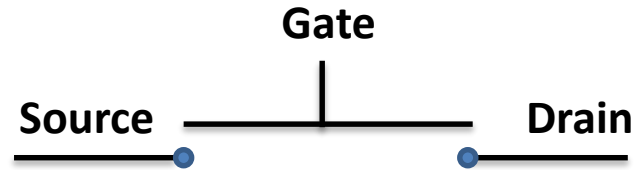


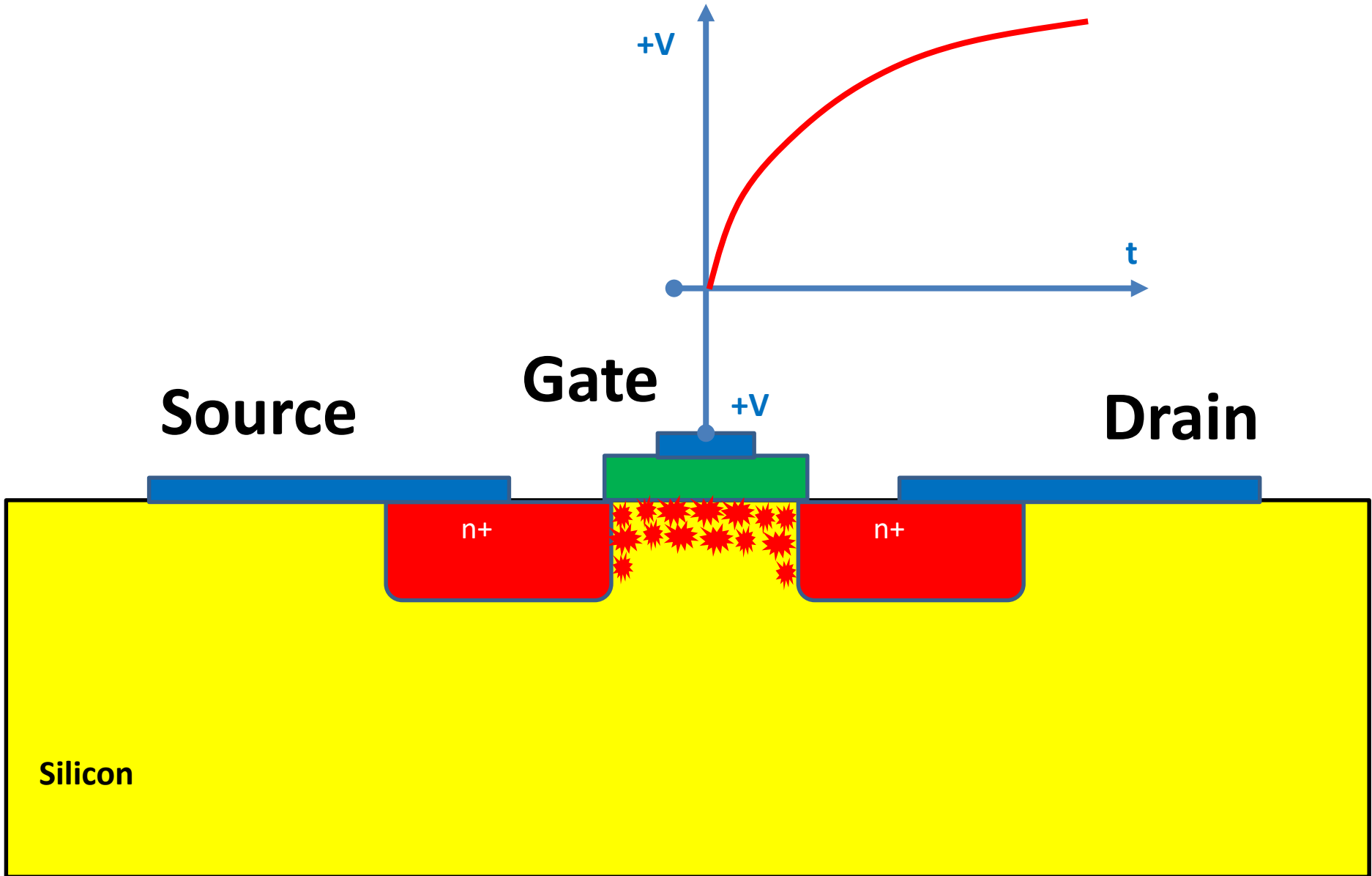
Andrew Grove, founder of Intel in 1968



*The first germanium chip consisting of
4 transistors + 3 resistors + 1 capacitor
Jack Kilby of Texas Instruments, 1958*

N-MOS transistor





Source

Gate

Drain

Silicon

n+

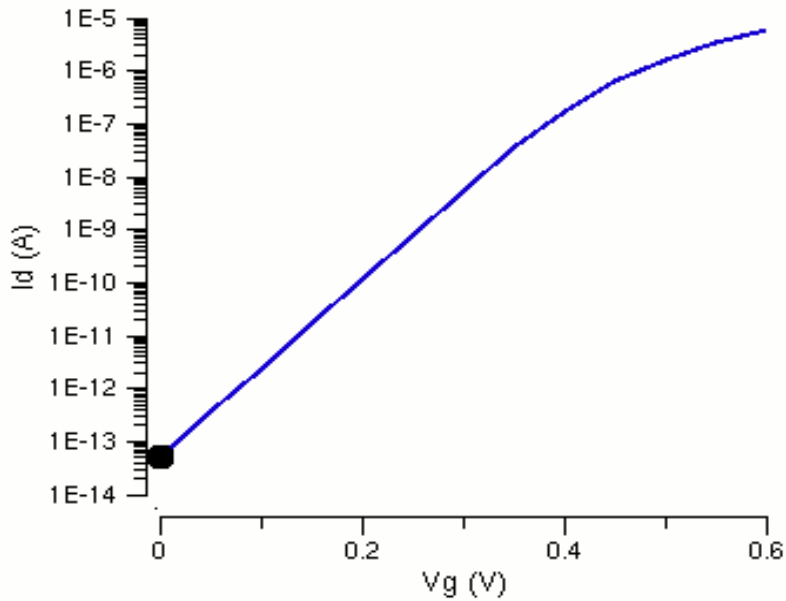
n+

+V

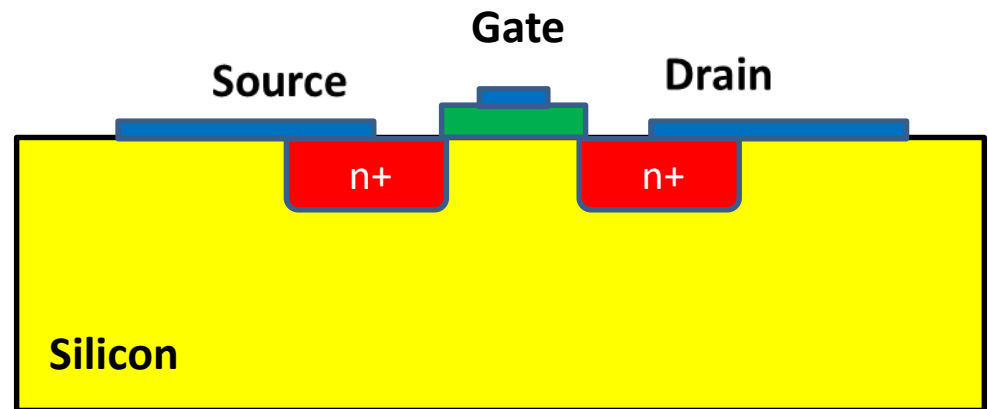
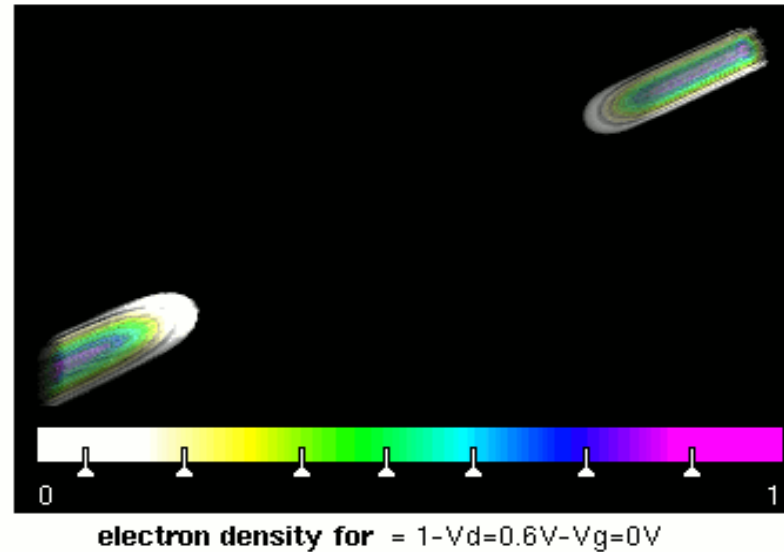
+V

t

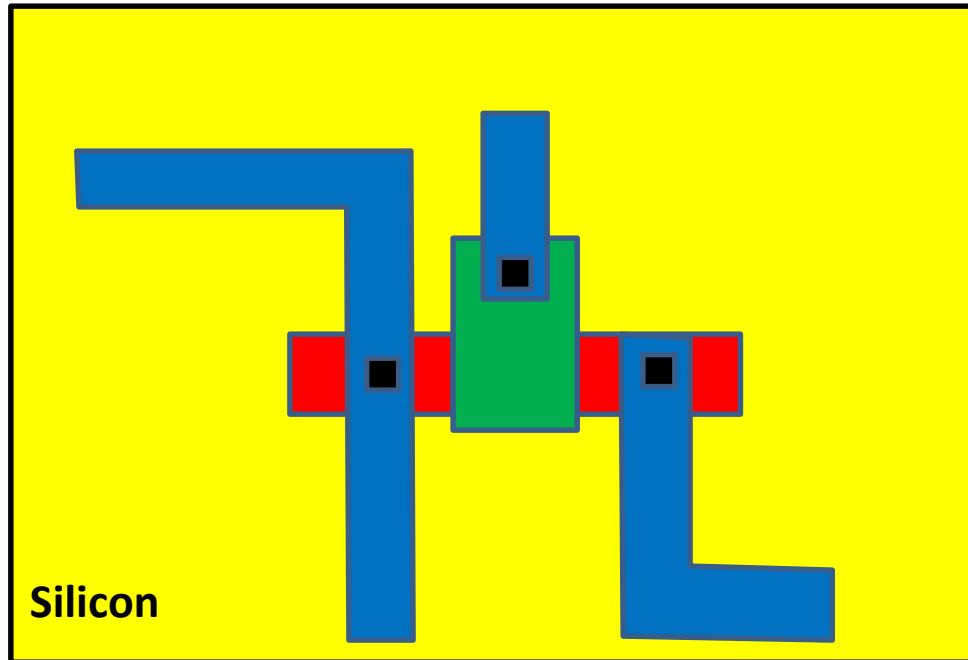
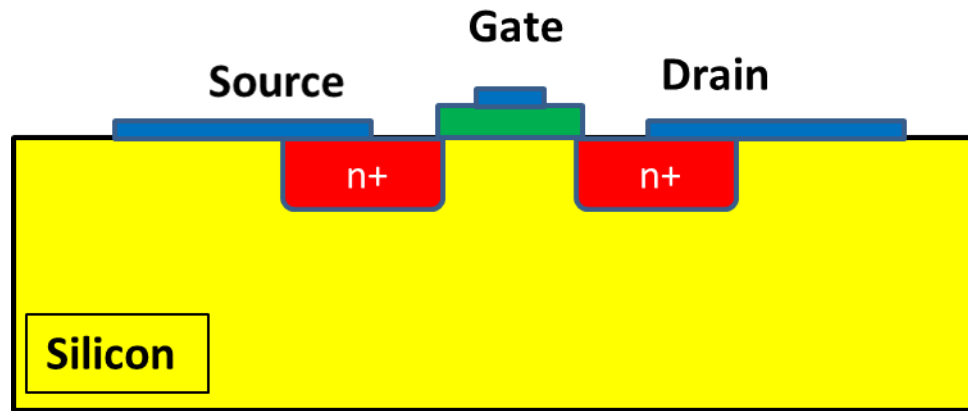
Id-Vg Characteristics

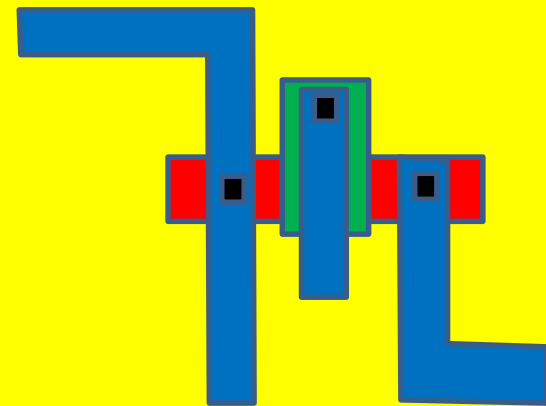
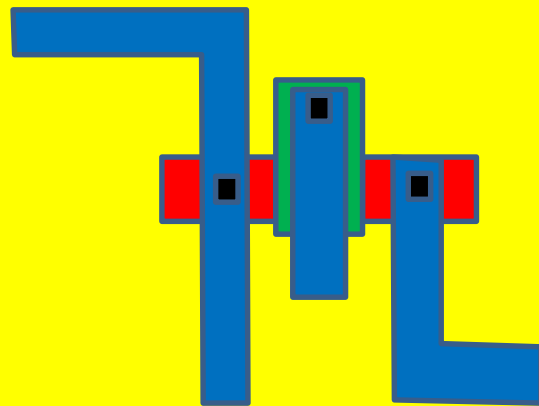
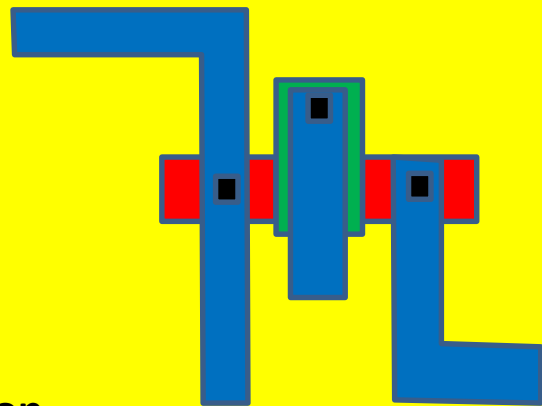
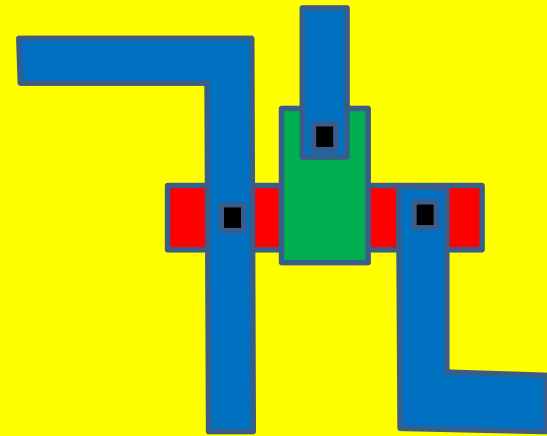
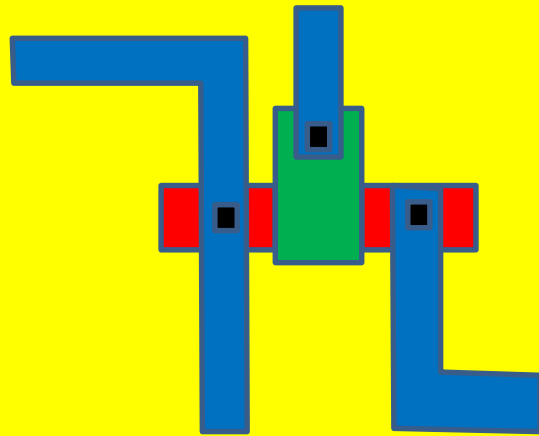
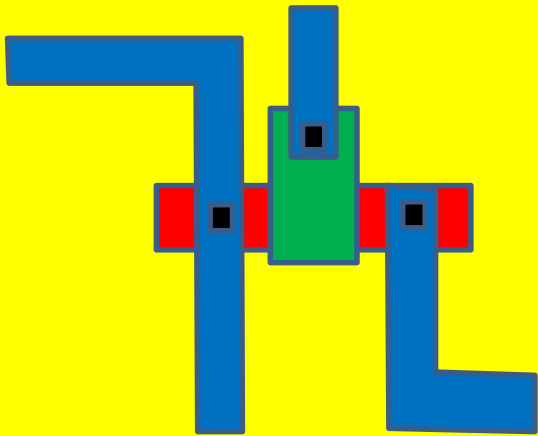


3D electron density for $V_d=0.6$

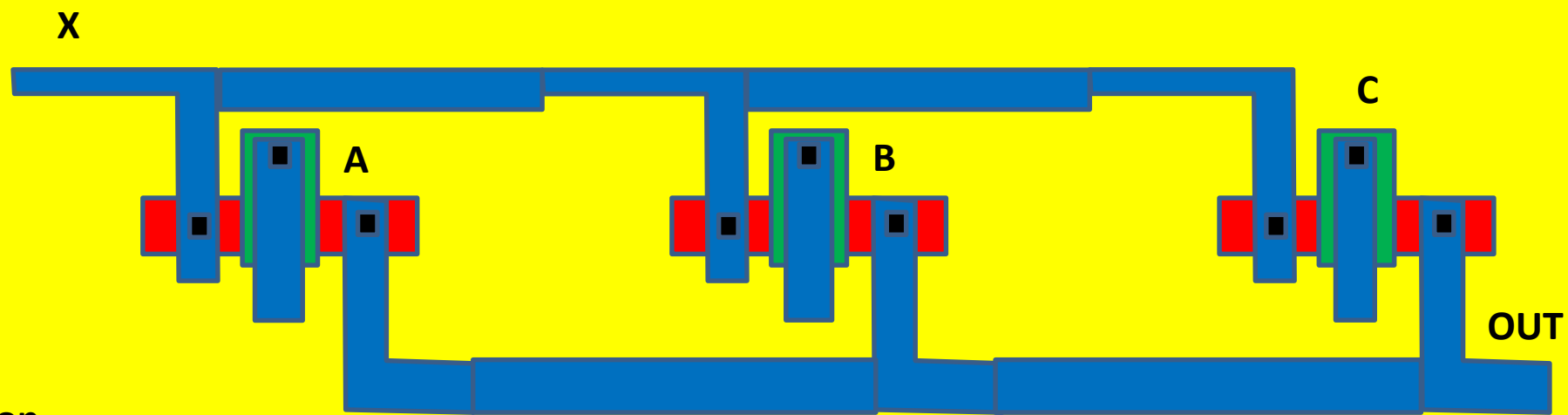
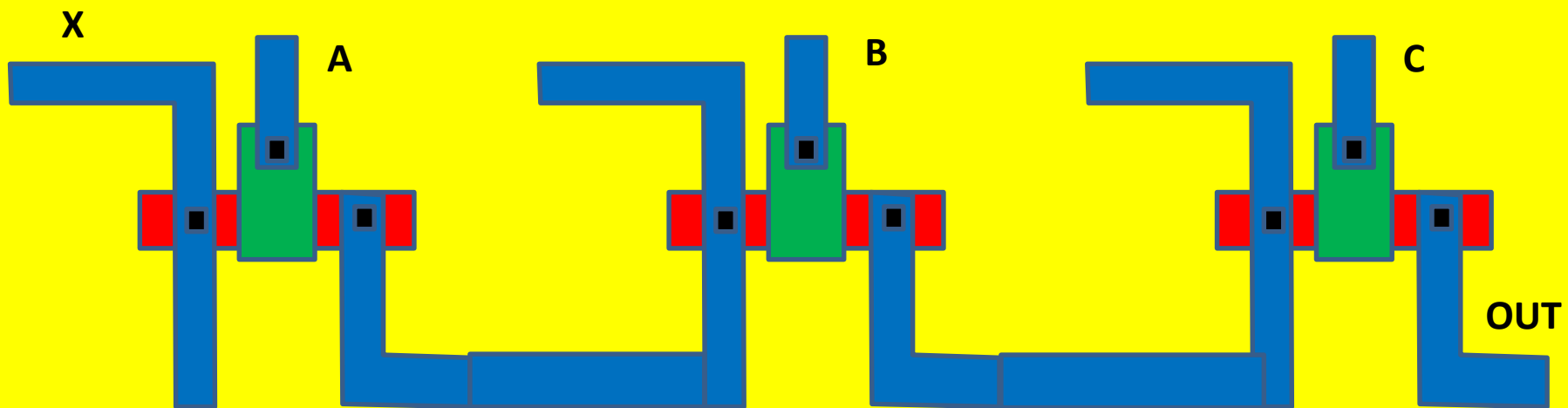


Researchers from IBM and Georgia Tech created a new speed record when they ran a supercooled silicon-germanium transistor above 500 GHz at a temperature of 4.5 K.

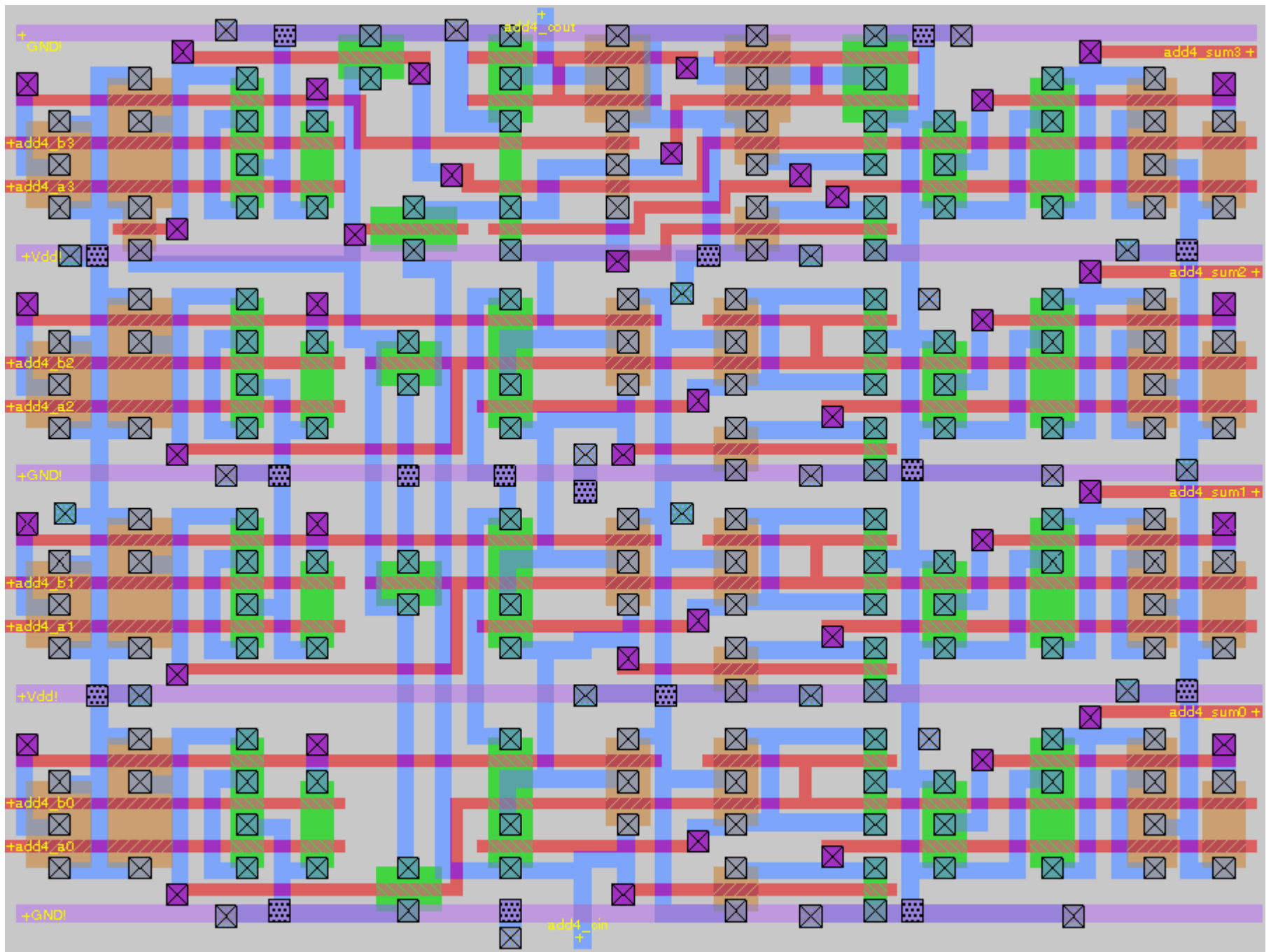




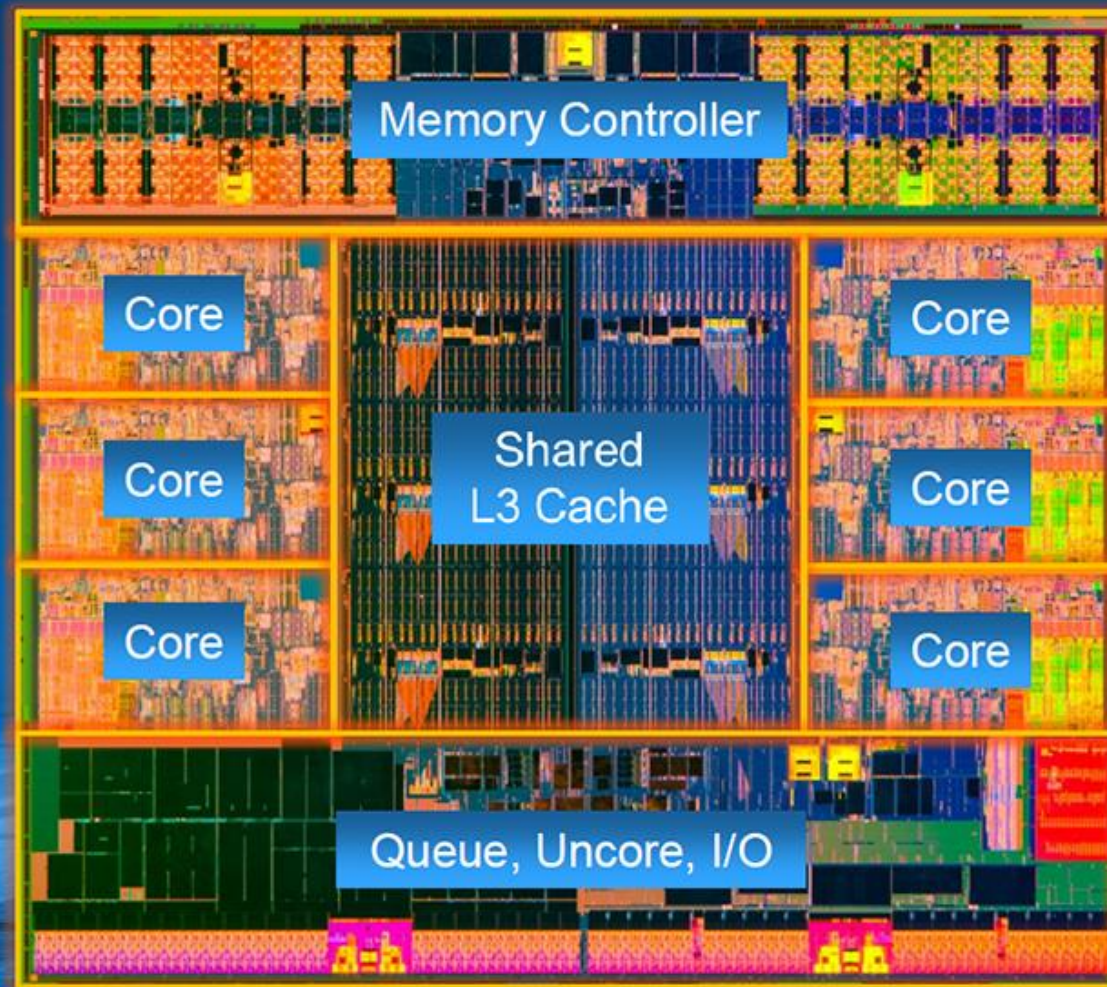
Silicon



Silicon



Intel® Core™ i7-4960X Processor Die Detail



Total number of transistors 1.86B

Die size dimensions 15.0 mm x 17.1 mm [257 mm²]

** 15MB of cache is shared across all 6 cores

*Other names and brands may be claimed as the property of others.

Copyright © 2013 Intel Corporation. All rights reserved.

Under embargo until 12:01 am PT September 3rd, 2013





KLA Tencor cleanroom, 1990



Micro-clean cleanroom, 2000



Ultra-clean pipeline, 2014

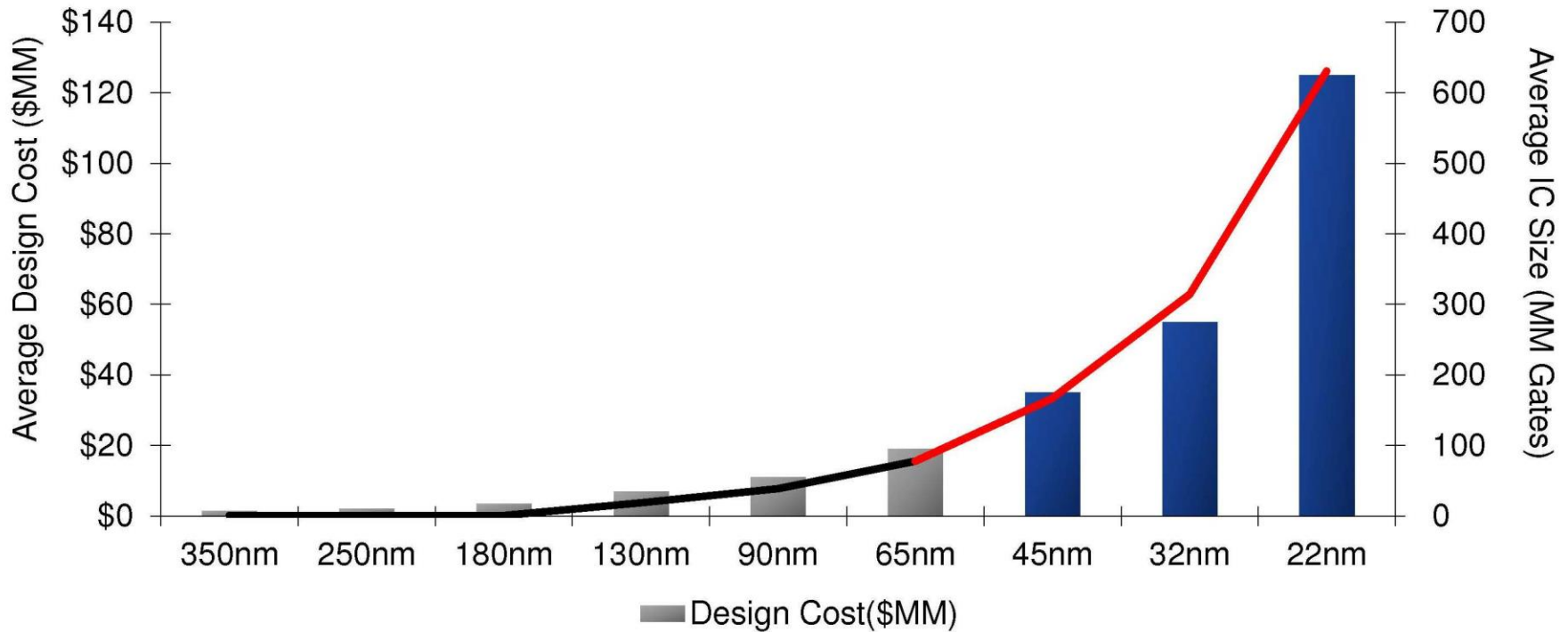


Sub-20 nm FinFET product line



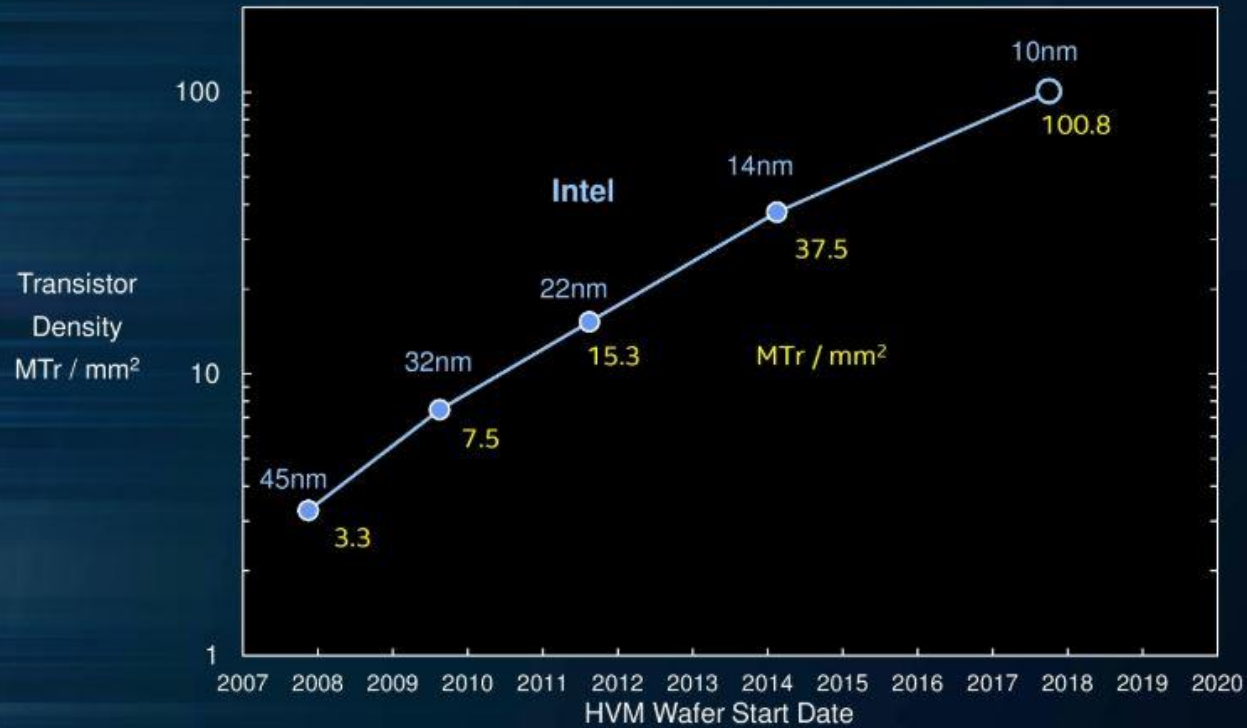
A fully assembled EUV system weighs approximately 100.000 kilograms

Cost of being a semiconductor supplier escalating



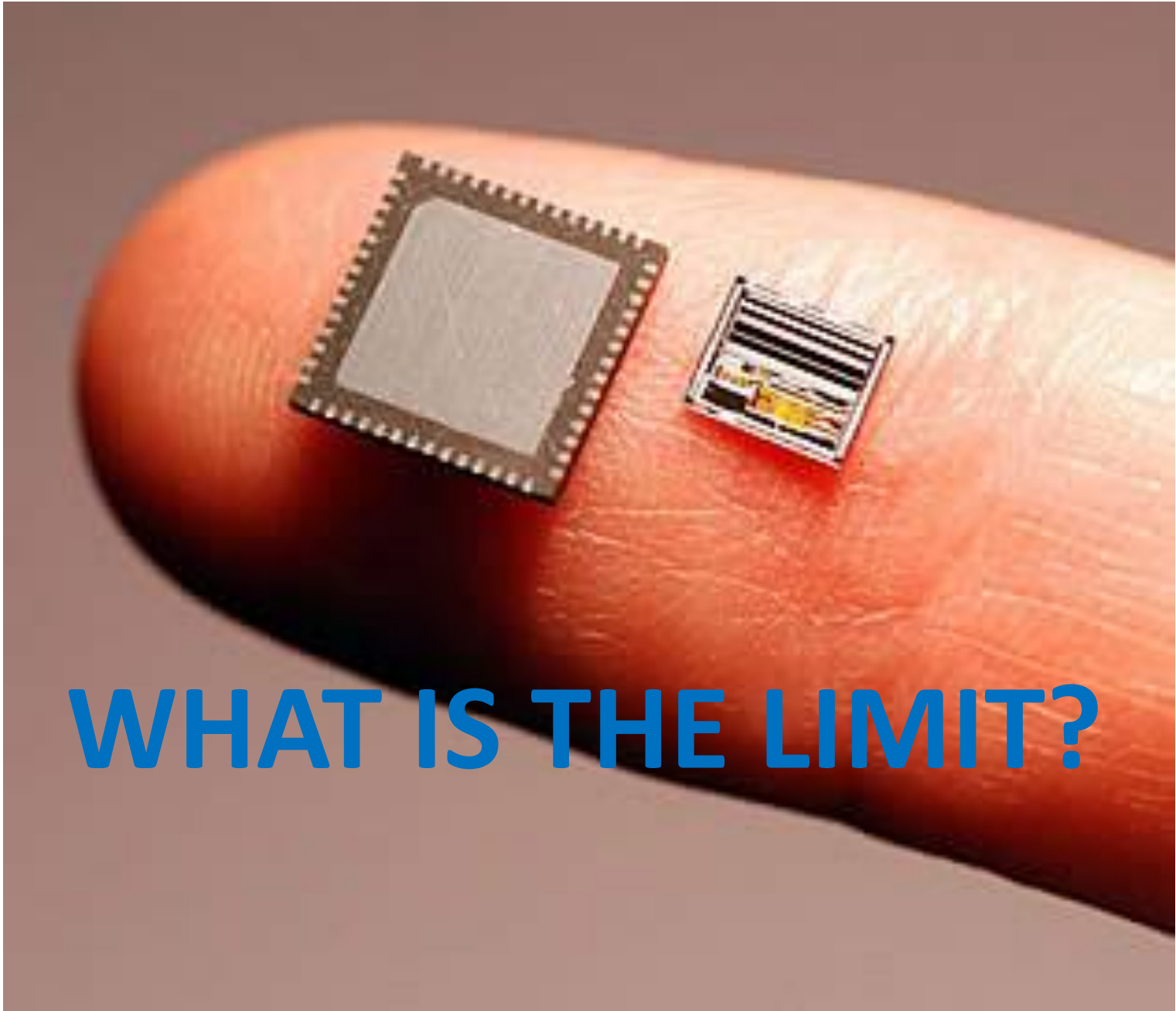
- The cost of designing at 45nm and below is escalating
- Design starts at 45nm and below are growing at 75% CAGR

LOGIC TRANSISTOR DENSITY



Intel 10 nm hyper scaling features result in Transistor Density above 100MTr/mm²

Intel's Process Node Density									
	90 nm	65 nm	45 nm	32 nm	22 nm	14 nm	14 ++	10 nm	7 nm*
Year	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2018	2019	2023
Density MTr/mm ²	1.45	2.08	3.33	7.11	16.5	44.67	37.22	100.76	237.18



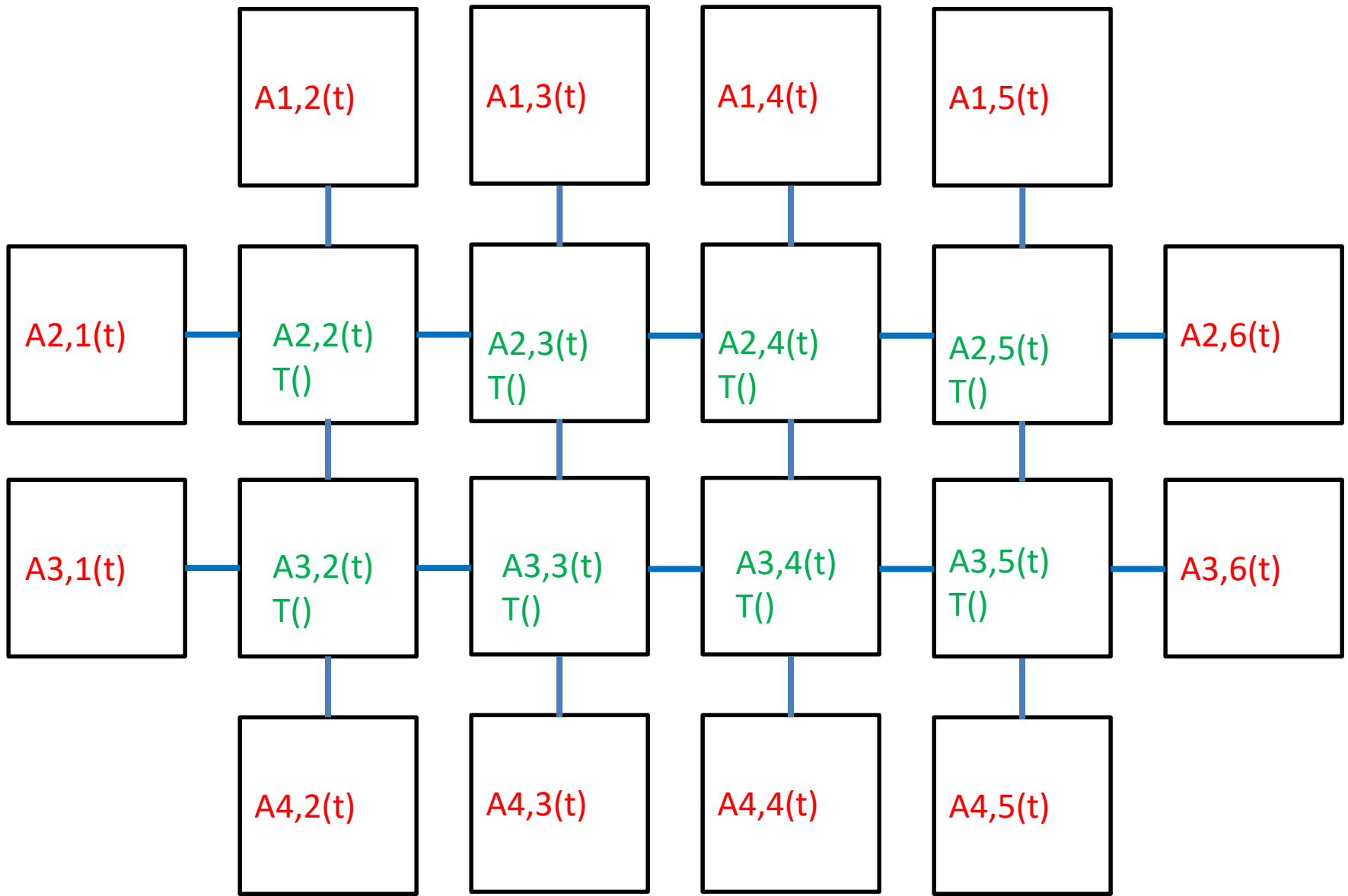
WHAT IS THE LIMIT?

Könyves Kálmán krt. 48-52

1971, szeptember 2 – 1979 november 8

A kutató és eszköze. Kálmán Sándor az elektronikus számítógép előtt



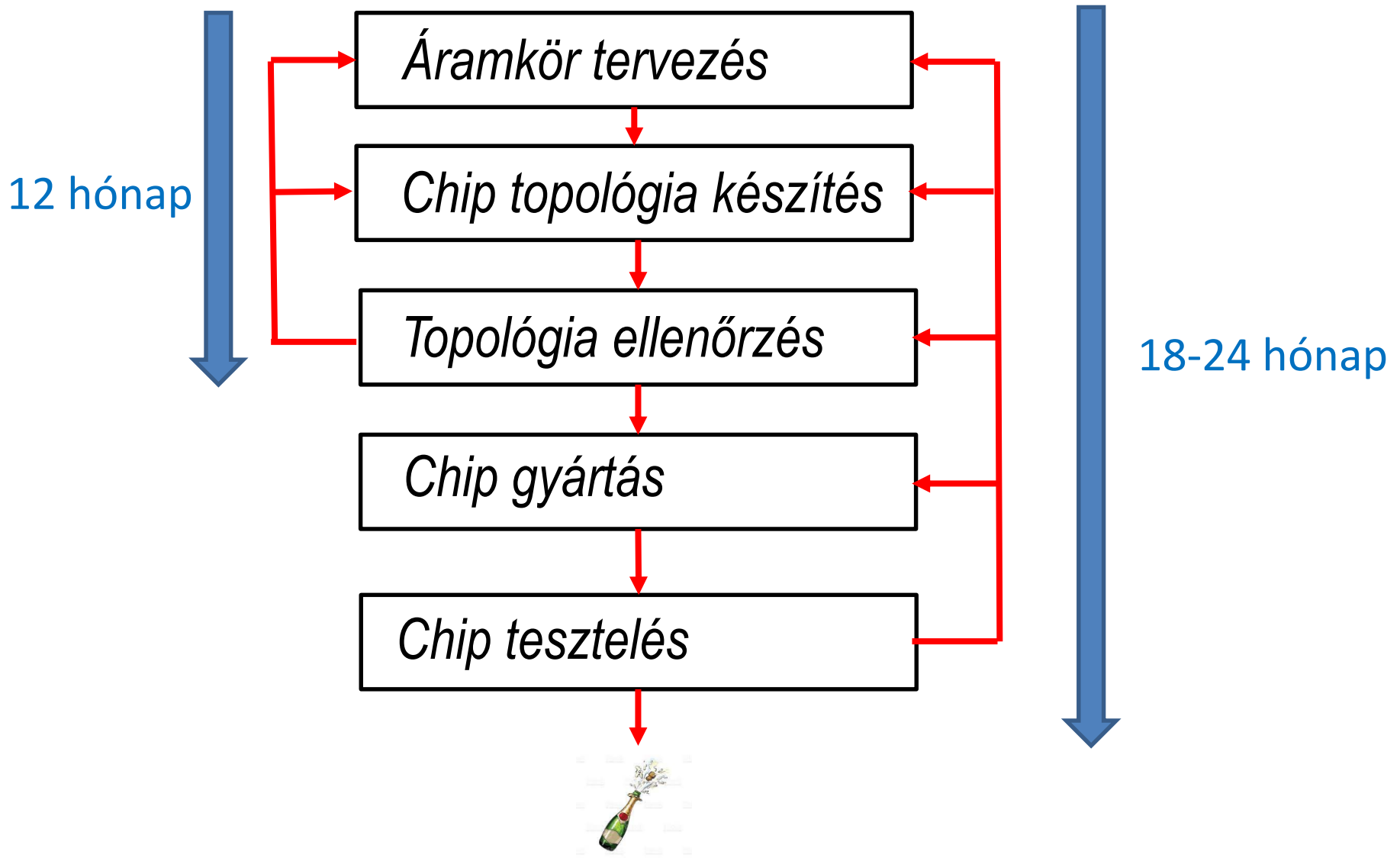


CODD: $A_{2,3}(t) = T[A_{2,3}(t-1), A_{2,2}(t-1), A_{1,3}(t-1), A_{2,4}(t-1), A_{3,3}(t-1)]$

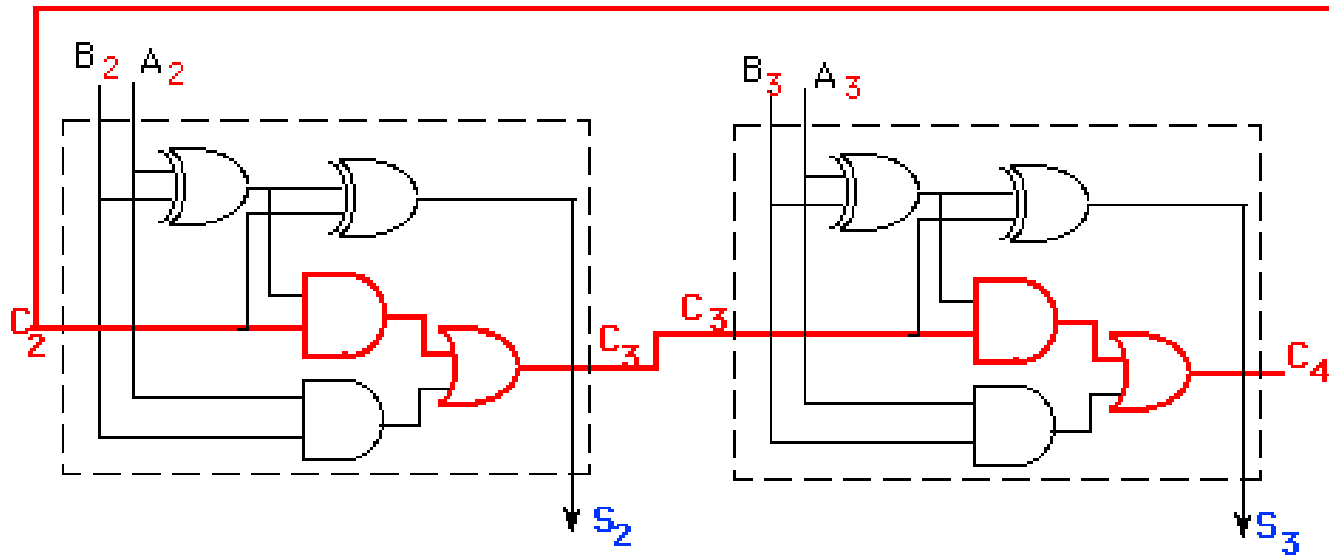
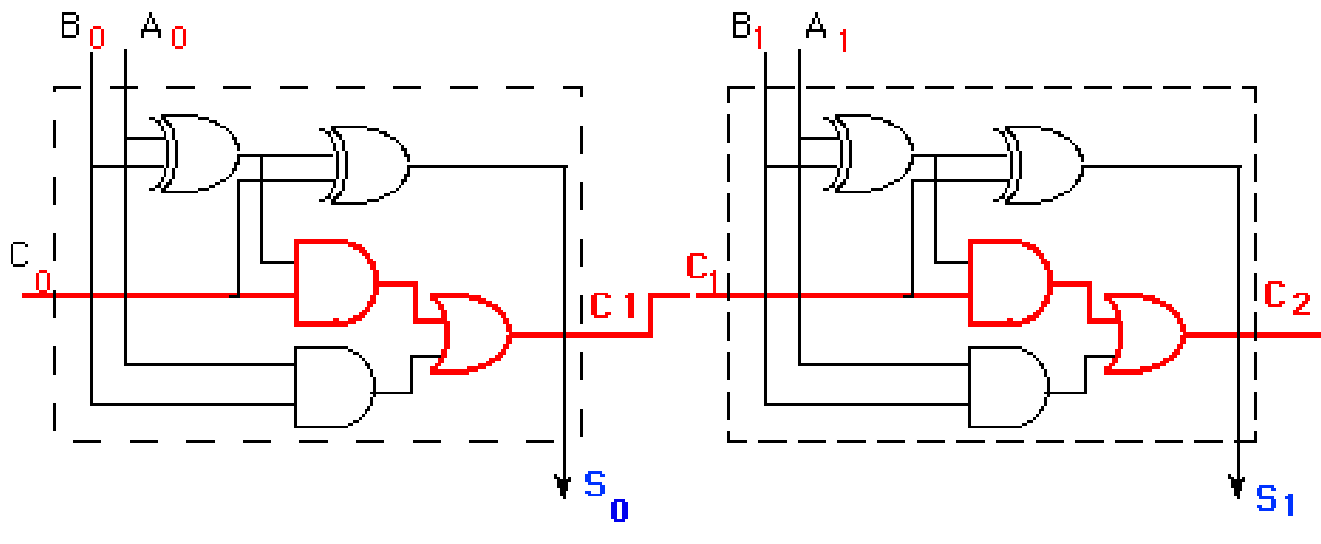
Szilícium Völgy

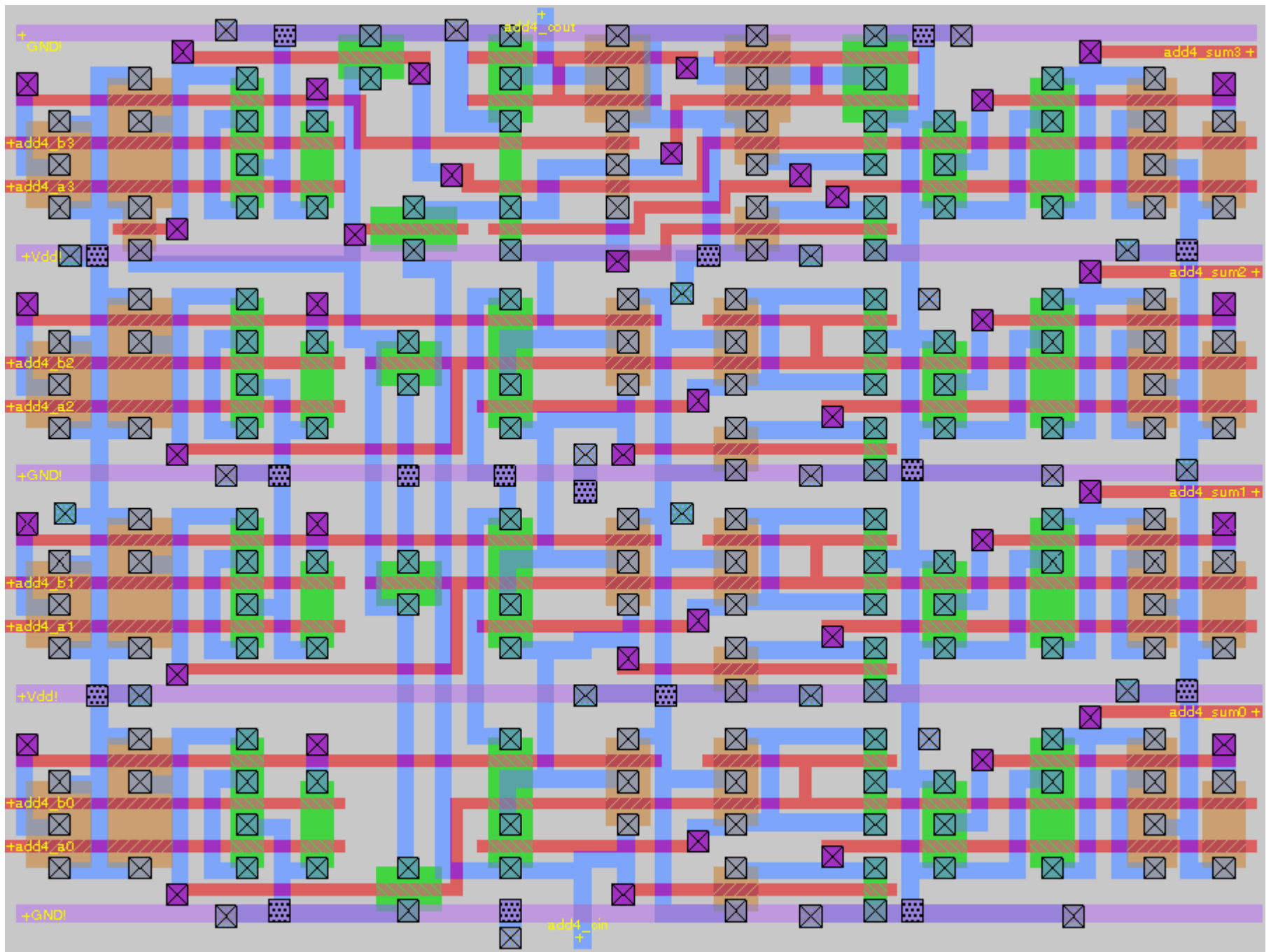
1980-2019

Ötlettől a chip megvalósításáig





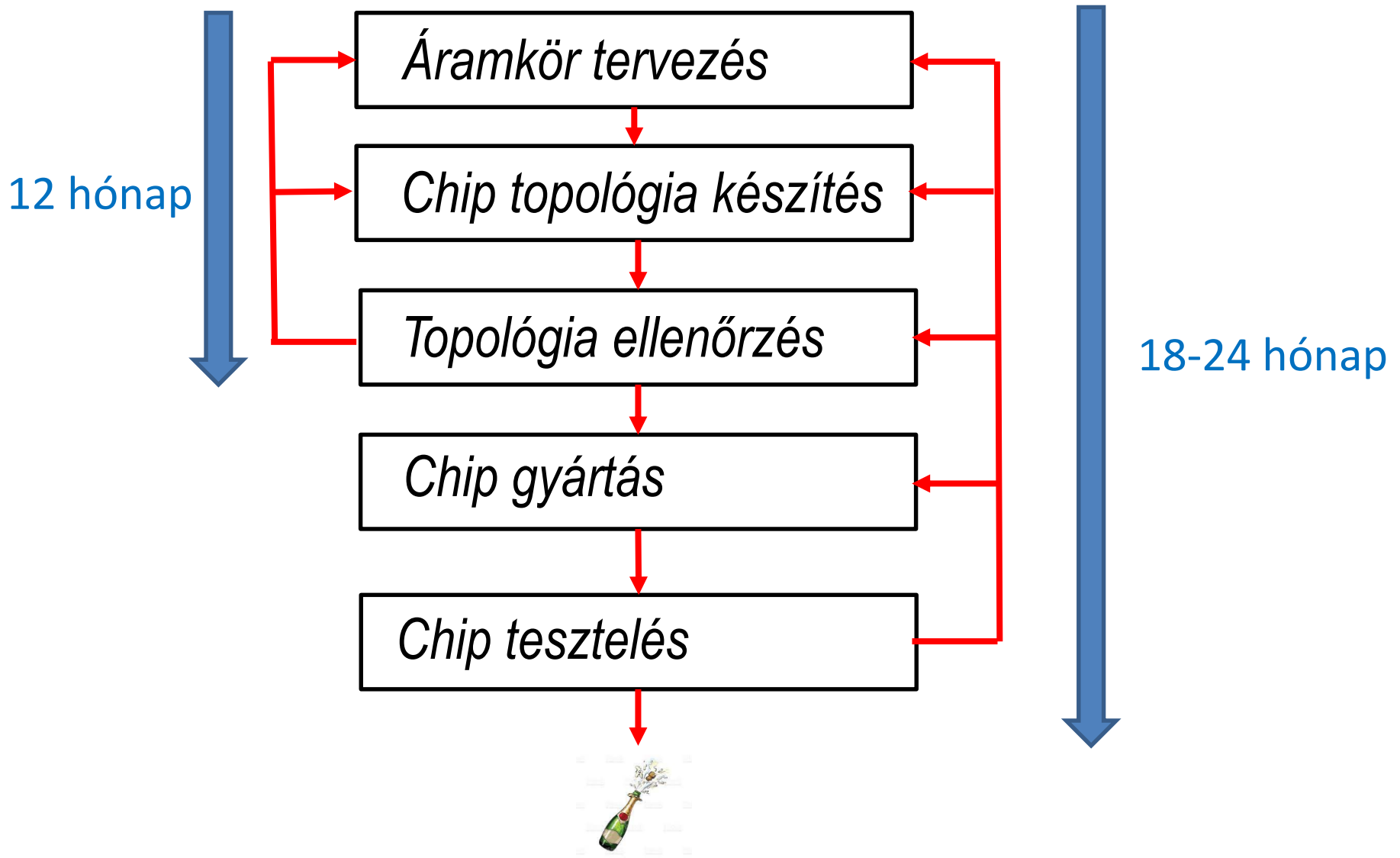




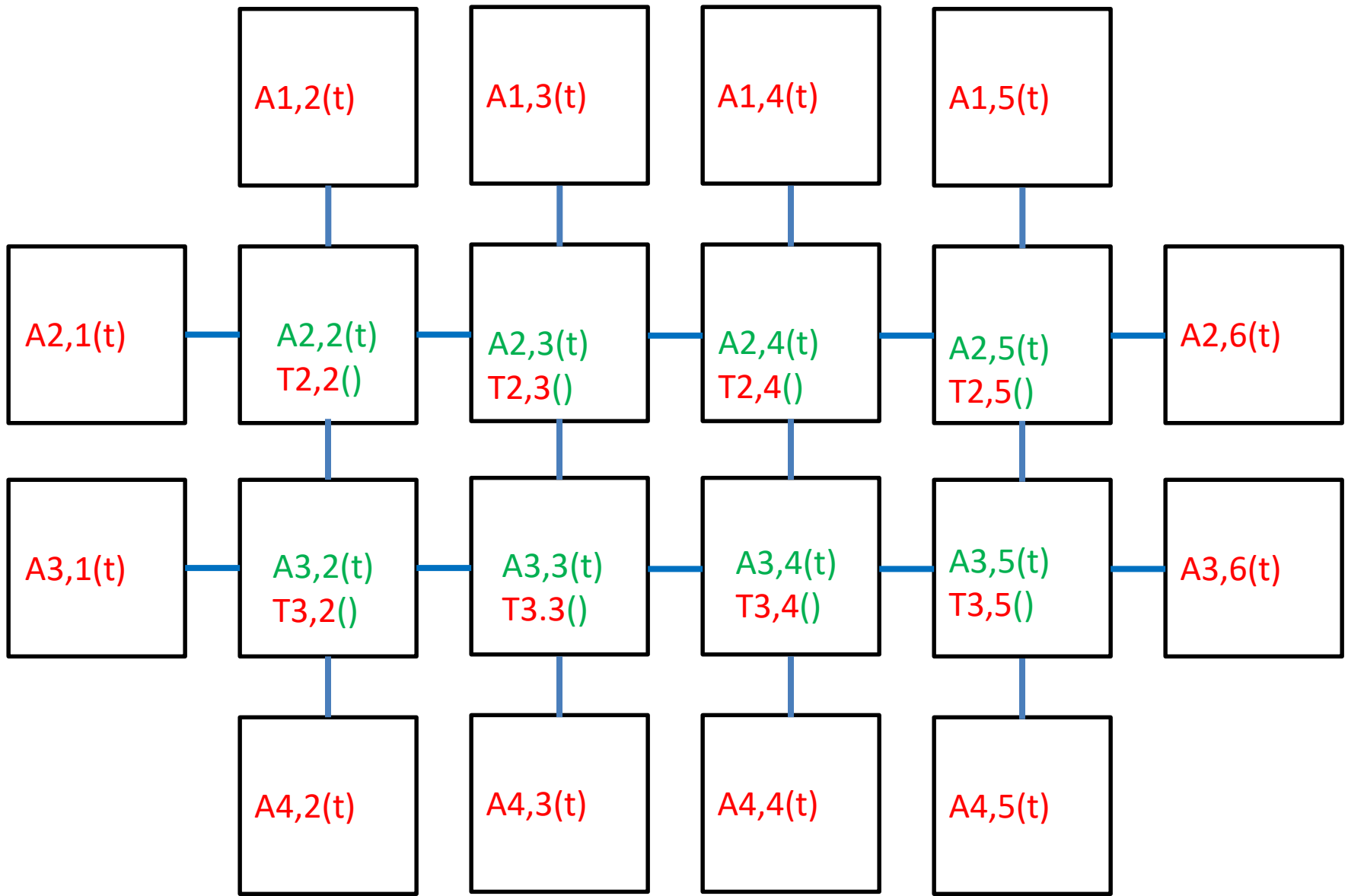




Ötlettől a chip megvalósításáig







FPGA: $A_{2,3}(t) = T_{2,3}[A_{2,3}(t-1), A_{2,2}(t-1), A_{1,3}(t-1), A_{2,4}(t-1), A_{3,3}(t-1)]$

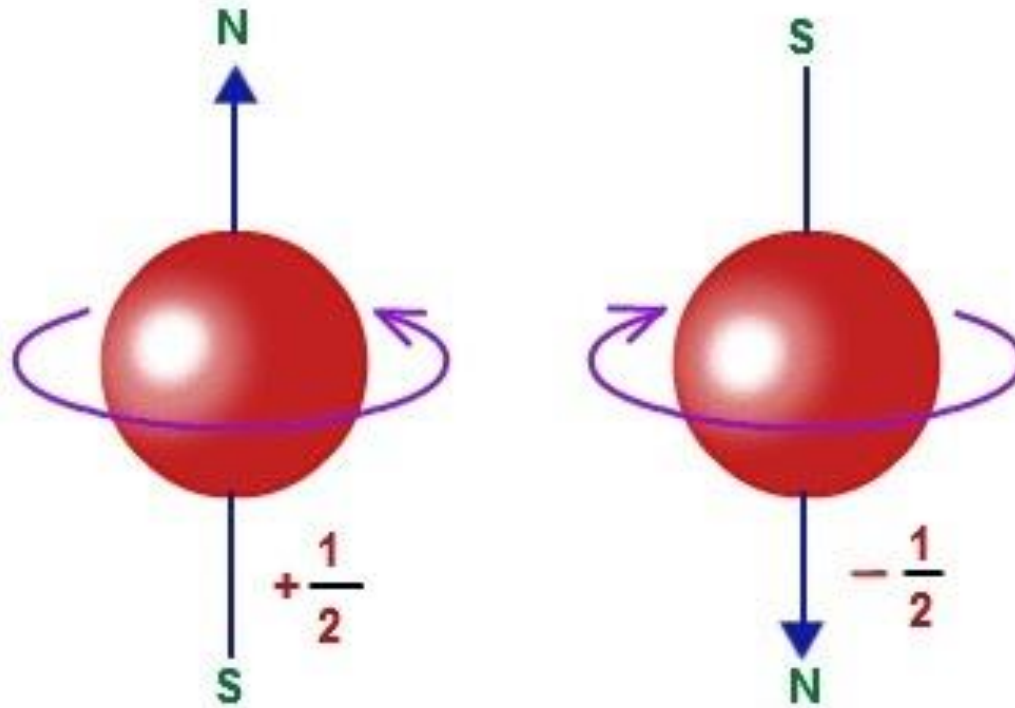


2000

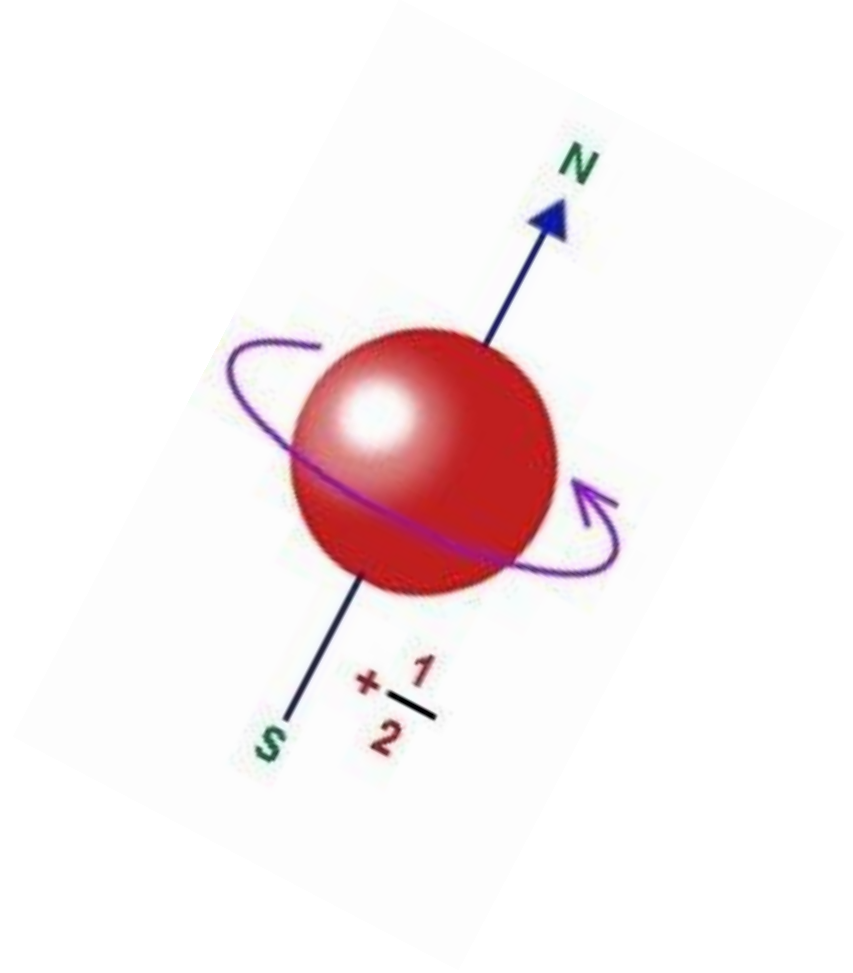
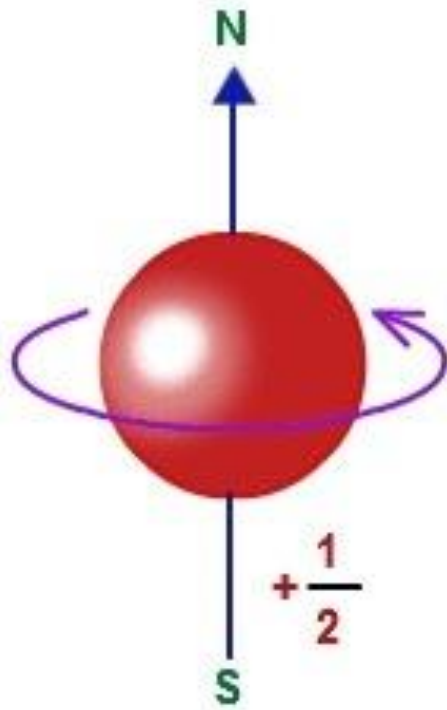
A kvantumszámítógépek alapjai

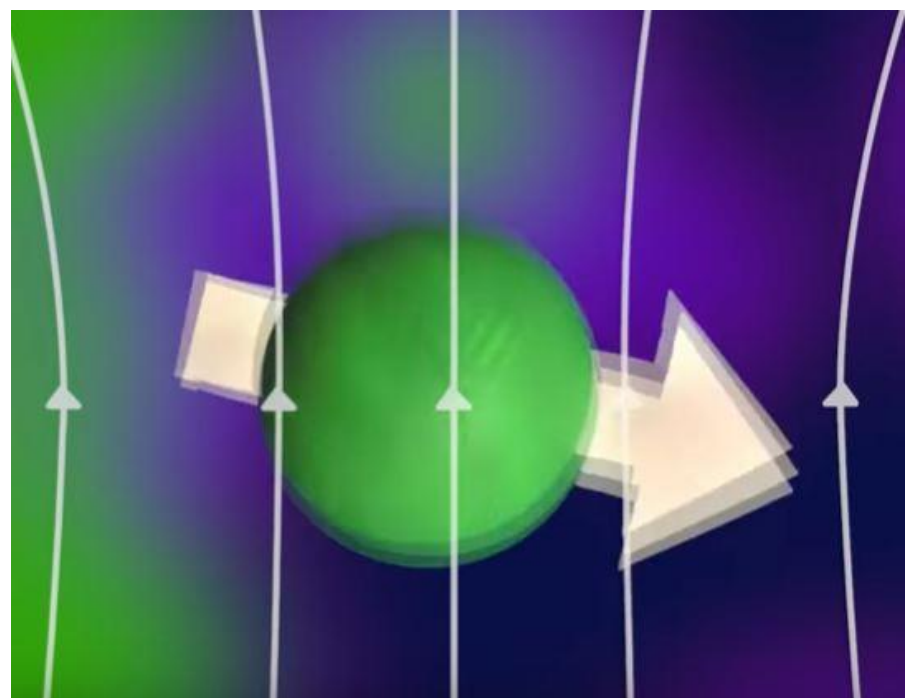
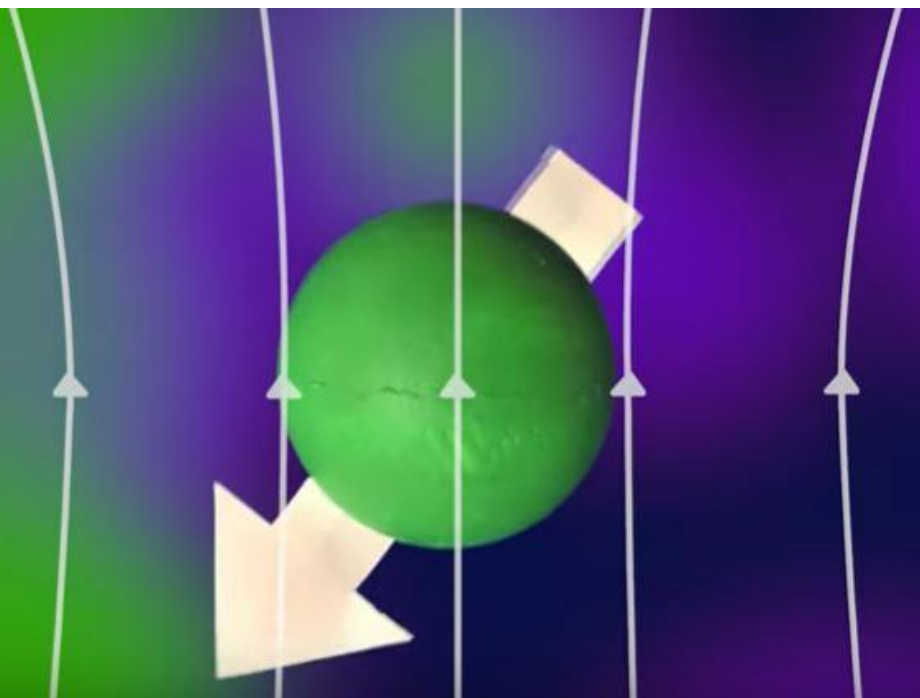
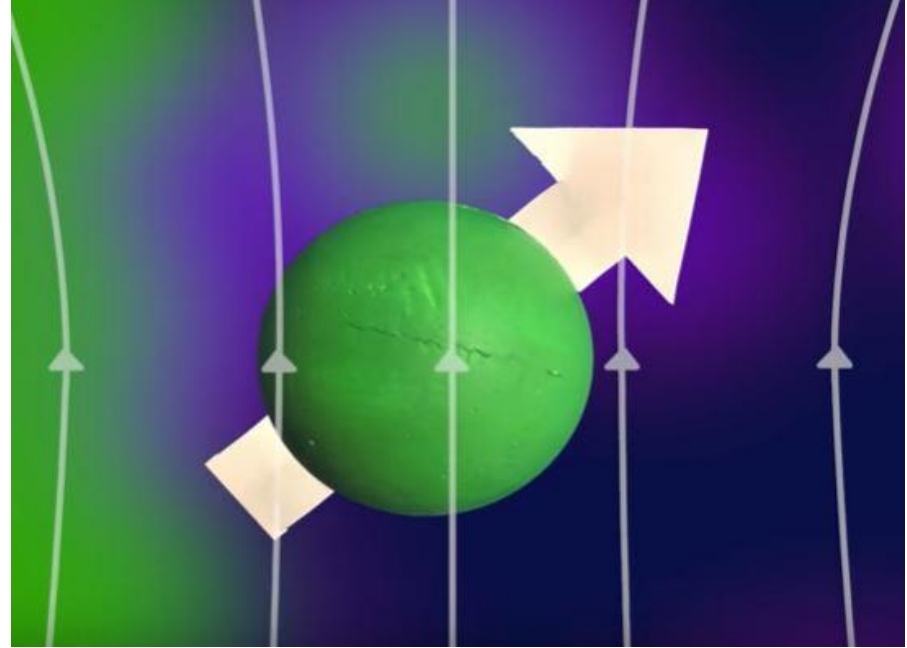
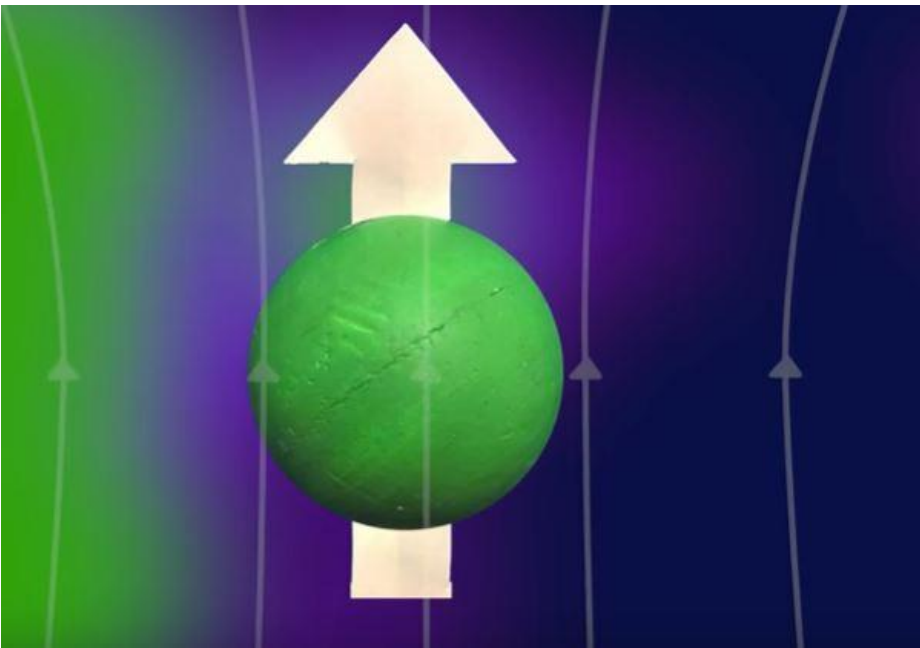
- 1. Ez bizony nem az amire gondolunk. Miért kell ez nekünk?*
- 2. A kvantumszámítógépek matematikai modellje.*
- 3. A klasszikus és a kvantum alapú felhasználói modellek összehasonlítása.*
- 4. Miben rejlik a kvantumszámítógépek gyorsasága?*
- 5. Mi várható 10 év múlva?*

Atoms, electrons spin up or down in a magnetic field. The direction of the magnetic field determines the direction of the spin (clockwise or counterclockwise).

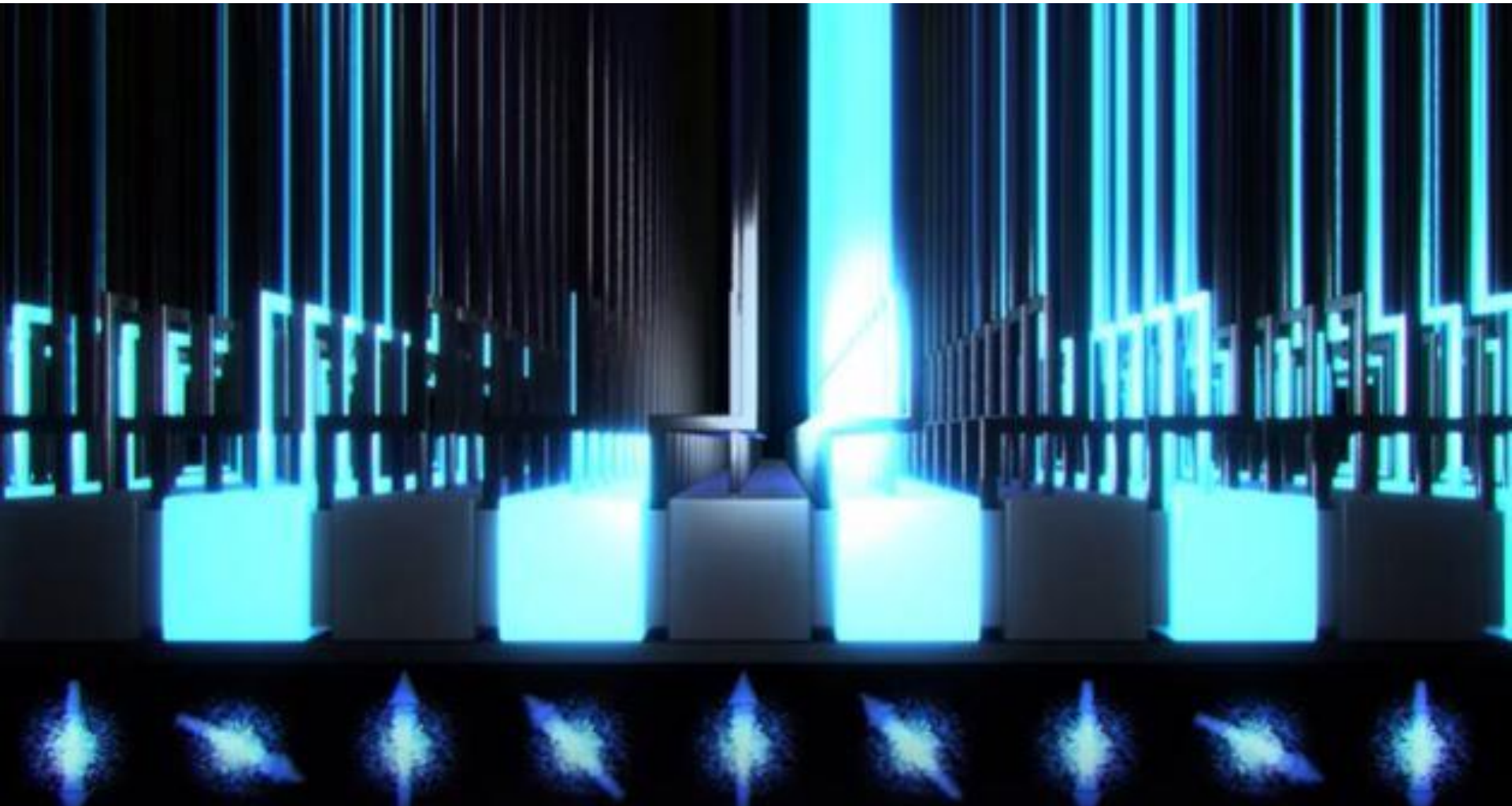


Now imagine spinning at a tilt. That ability is the heart of superposition.

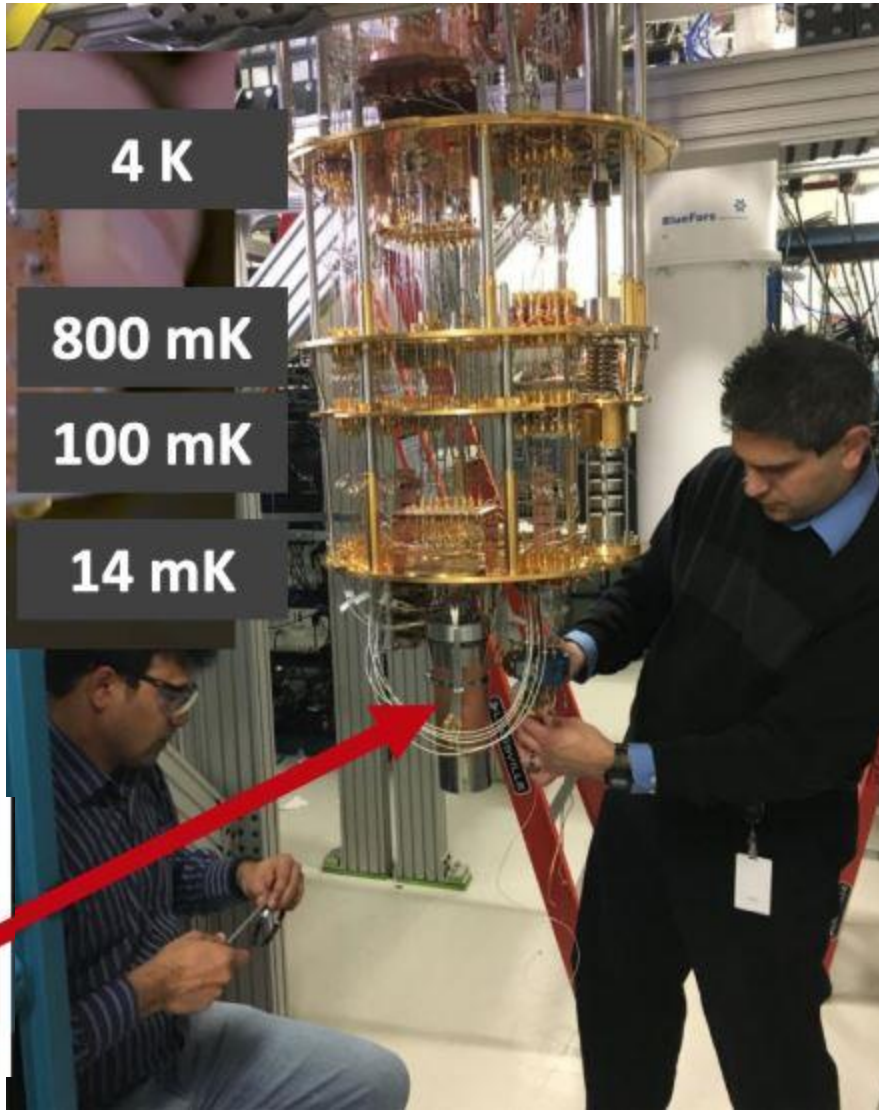




Quantum computers control a series of Qubits







4 K

800 mK

100 mK

14 mK

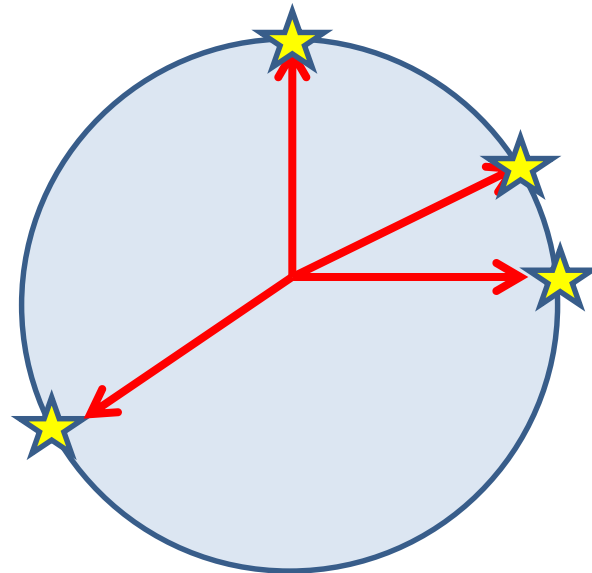
cryostat
temperature
0.014 K

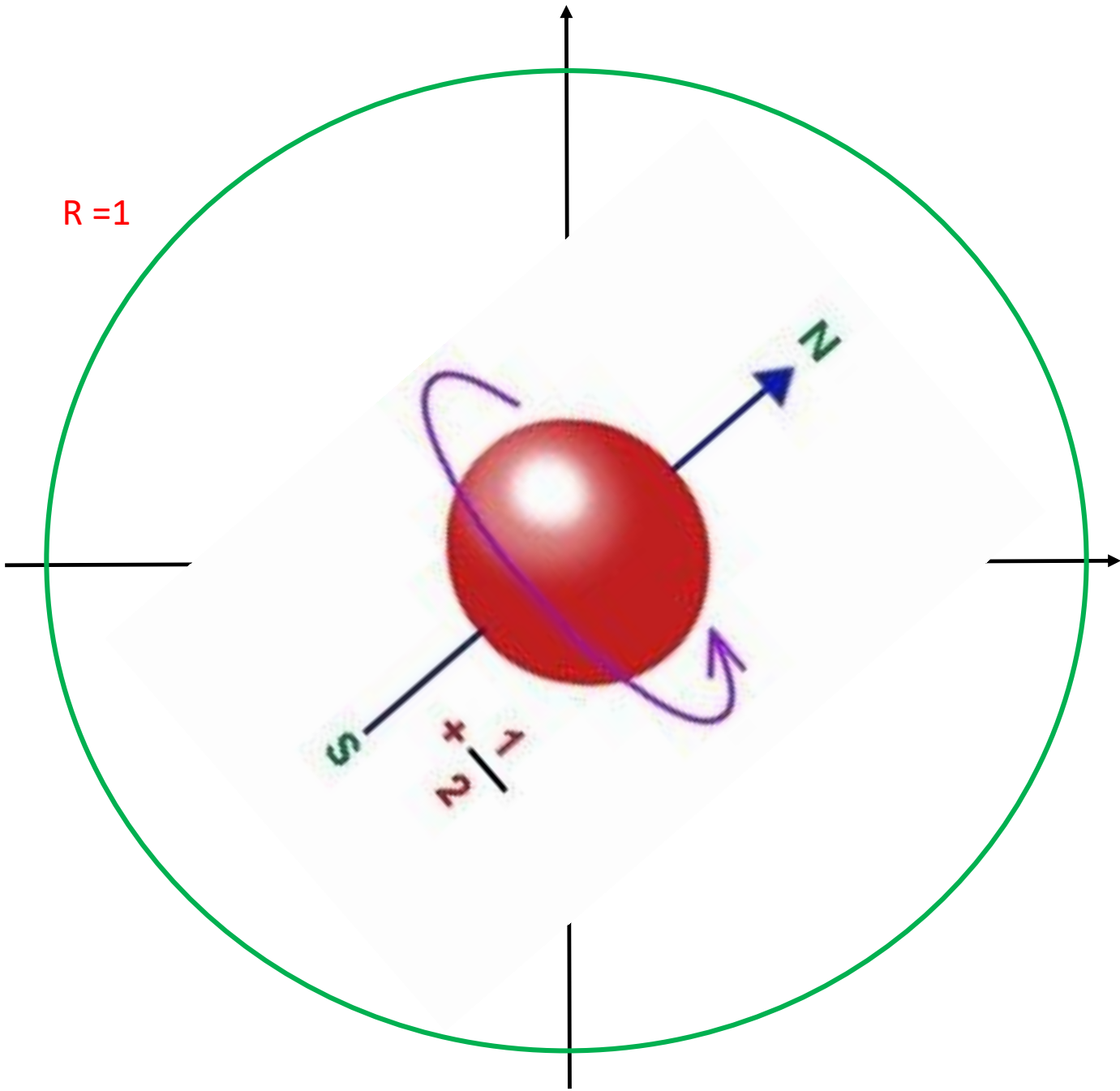
-273.136 Celsius

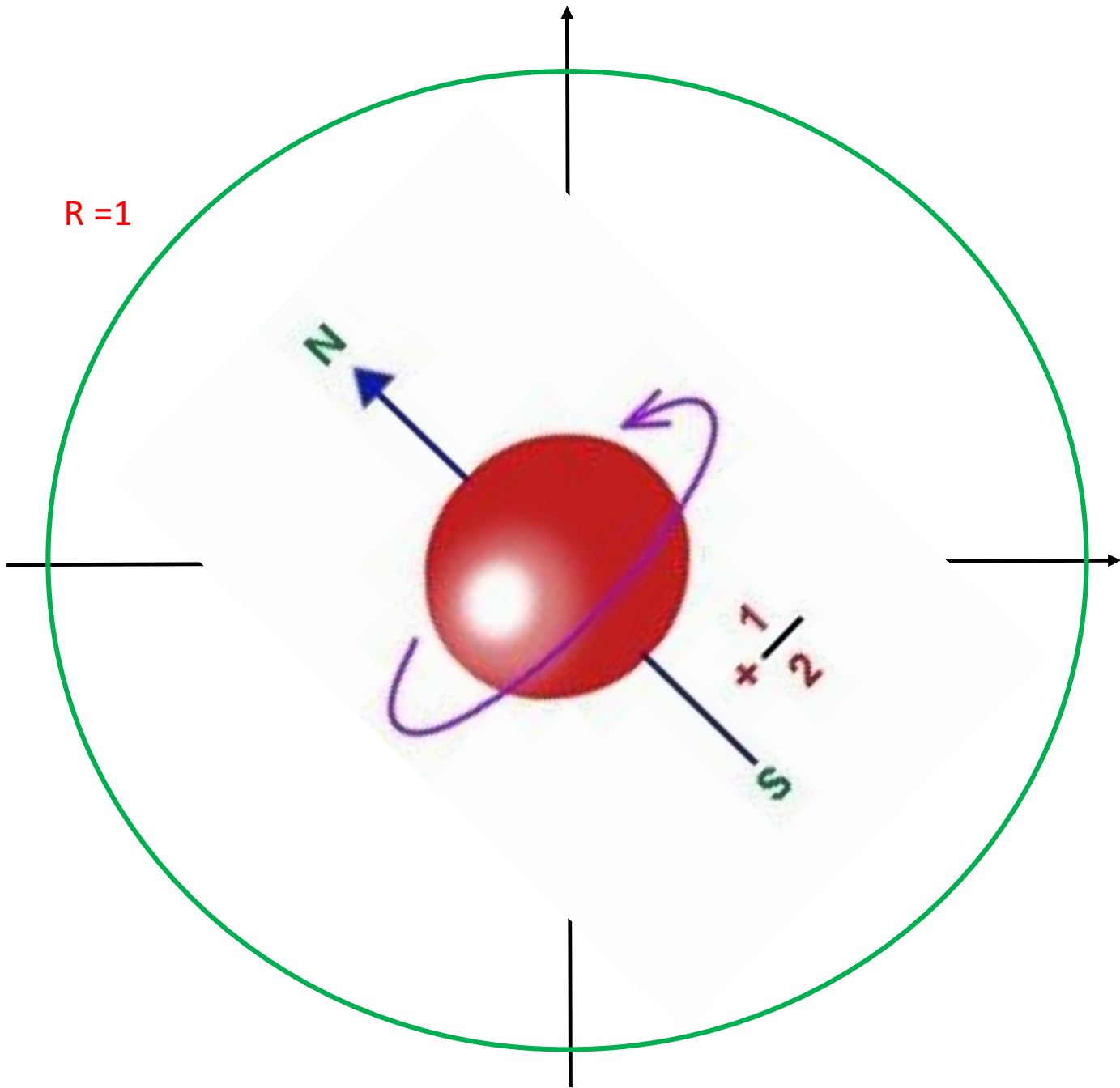
CBIT

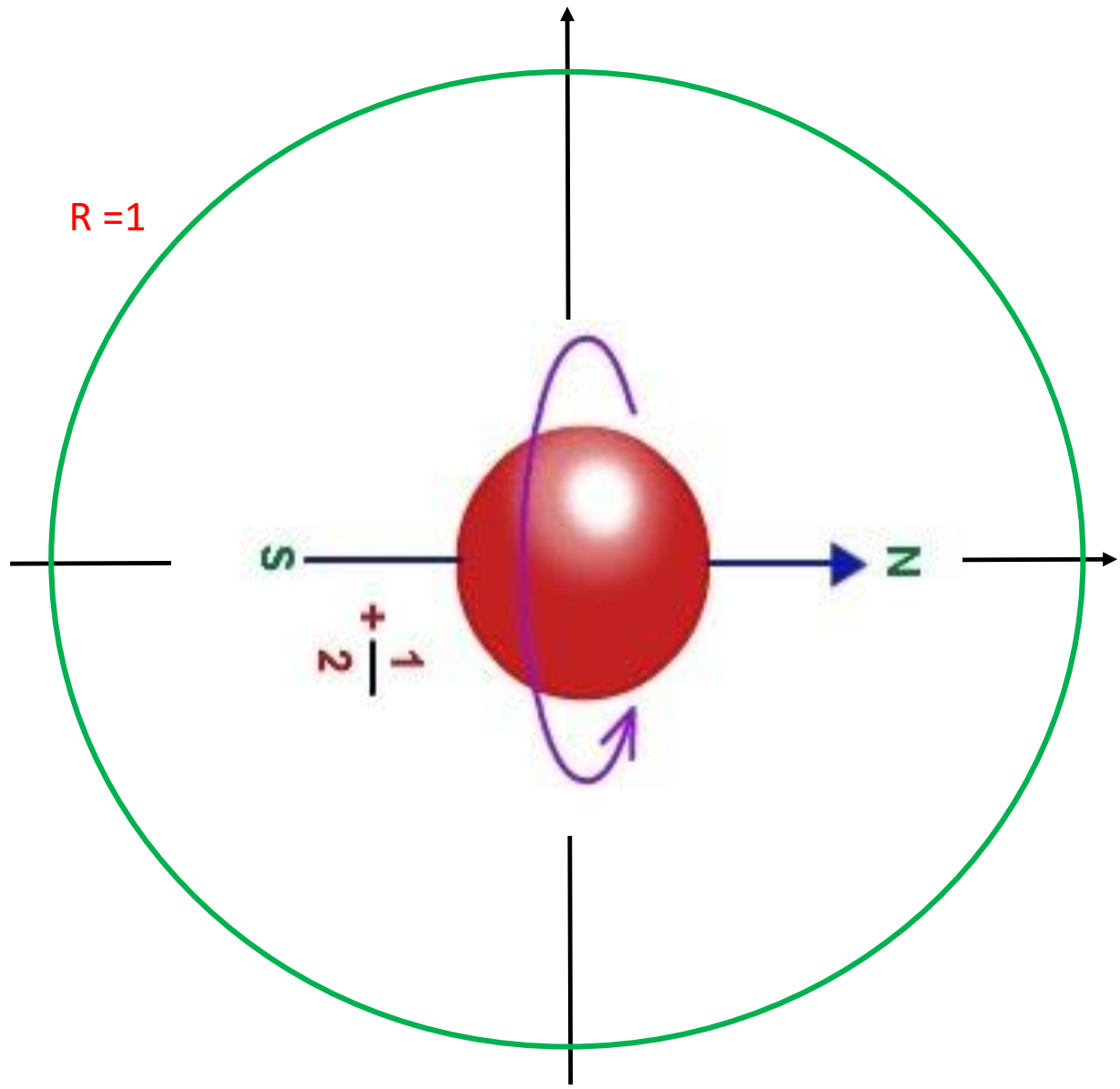


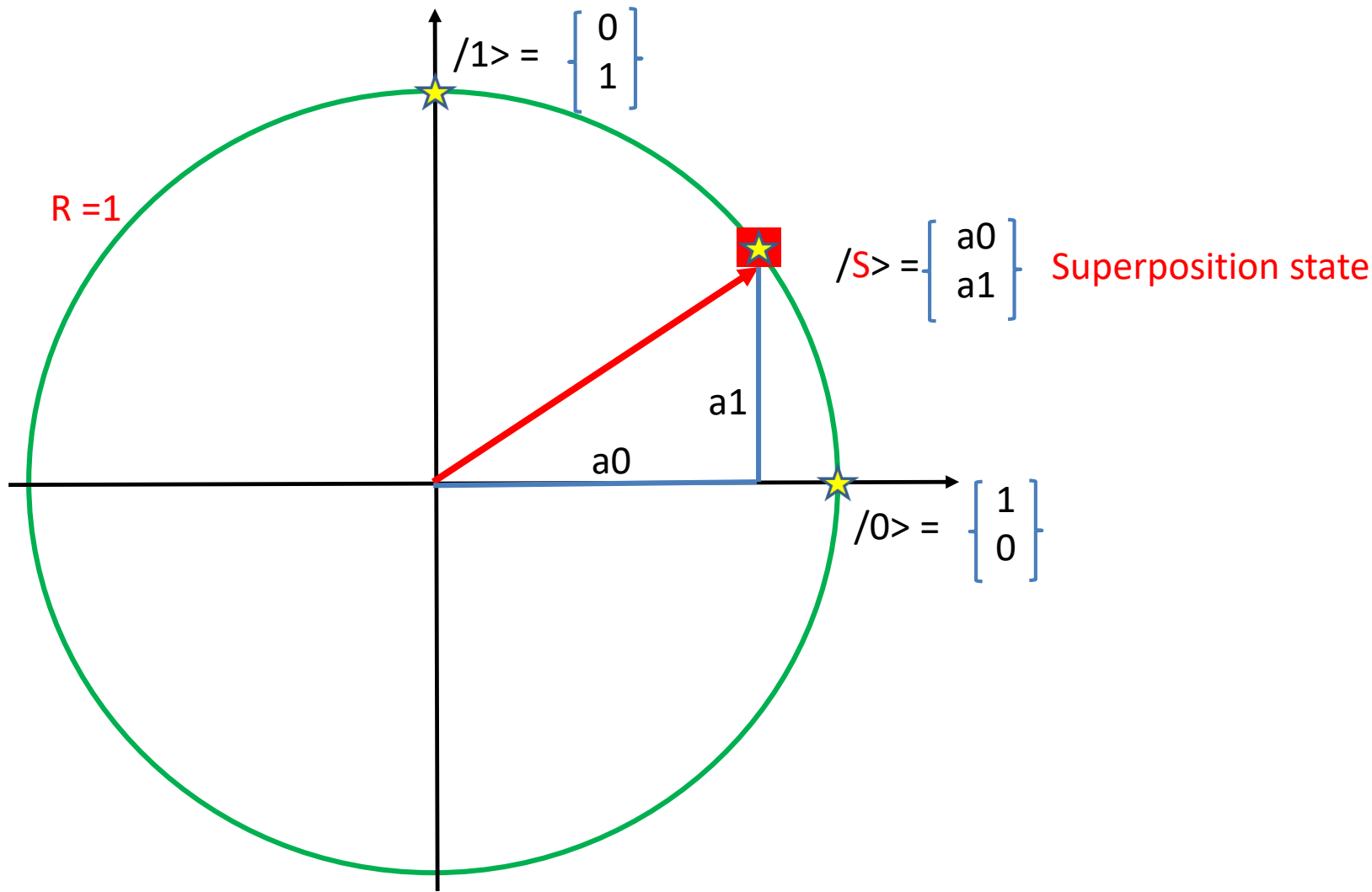
QUBIT











$$|S\rangle = \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \end{bmatrix} = a_0 \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} + a_1 \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$a_0^2 + a_1^2 = 1$$

Probability of S being in state $|0\rangle$

Probability of S being in state $|1\rangle$

Data representation

a		/a>
0	0	a0
1	1	a1

ab		/ab>
0	00	a0*b0
1	01	a0*b1
2	10	a1*b0
3	11	a1*b1

abc		/abc>
0	000	a0*b0*c0
1	001	a0*b0*c1
2	010	a0*b1*c0
3	011	a0*b1*c1
4	100	a1*b0*c0
5	101	a1*b0*c1
6	110	a1*b1*c0
7	111	a1*b1*c1

$$/a> = \begin{bmatrix} a0 \\ a1 \end{bmatrix}$$

$$a0^2 + a1^2 = 1$$

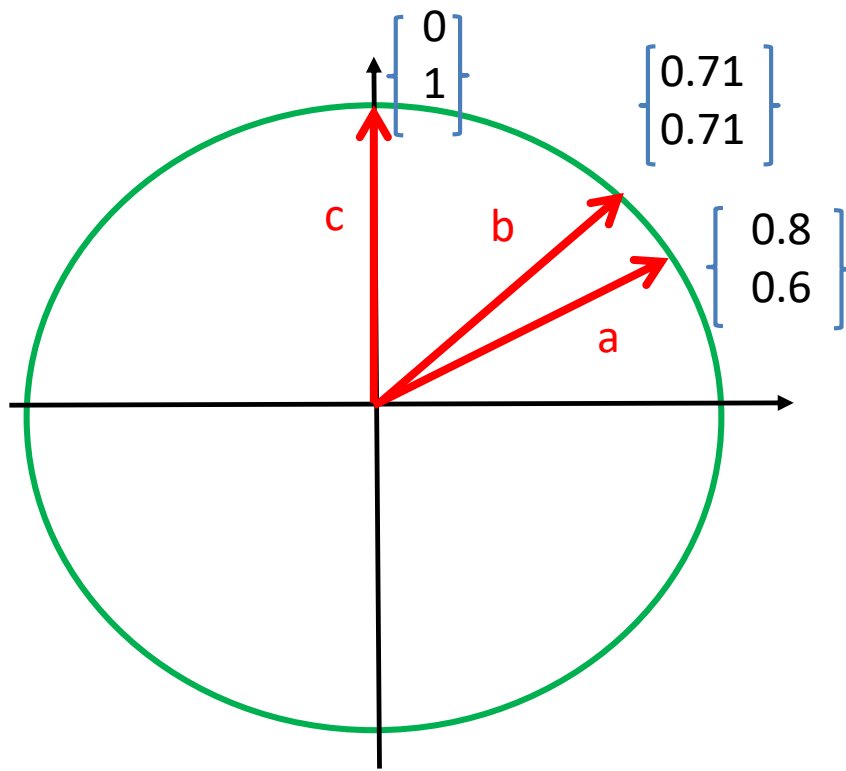
$$/b> = \begin{bmatrix} b0 \\ b1 \end{bmatrix}$$

$$b0^2 + b1^2 = 1$$

$$/c> = \begin{bmatrix} c0 \\ c1 \end{bmatrix}$$

$$c0^2 + c1^2 = 1$$

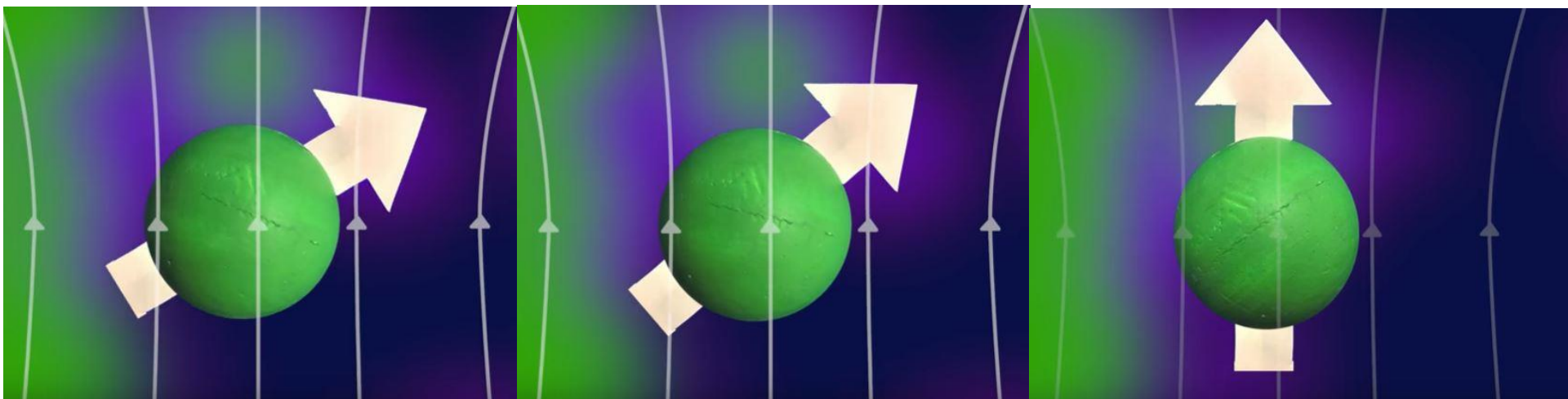
$$a0^2 * b0^2 + a0^2 * b1^2 + a1^2 * b0^2 + a1^2 * b1^2 = 1$$



a

b

c



$$a_0 = 0.8, a_1 = 0.6, b_0 = 0.71, b_1 = 0.71, c_0 = 0, c_1 = 1$$

$$|abc\rangle = \begin{bmatrix} a_0 b_0 c_0 \\ a_0 b_0 c_1 \\ a_0 b_1 c_0 \\ a_0 b_1 c_1 \\ a_1 b_0 c_0 \\ a_1 b_0 c_1 \\ a_1 b_1 c_0 \\ a_1 b_1 c_1 \end{bmatrix}$$

0	0
1	0.57
2	0
3	0.57
4	0
5	0.42
6	0
7	0.42

$$0.57^2 + 0.57^2 + 0.42^2 + 0.42^2 = 1$$

32.5% 1, 32.5% 3, 17.5% 5, 17.5% 7

	abc
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

	abc
5	101

0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	1
6	0
7	0

$$a_0 = 0, a_1 = 1, \\ b_0 = 1, b_1 = 0, \\ c_0 = 0, c_1 = 1$$

→ 100% 5

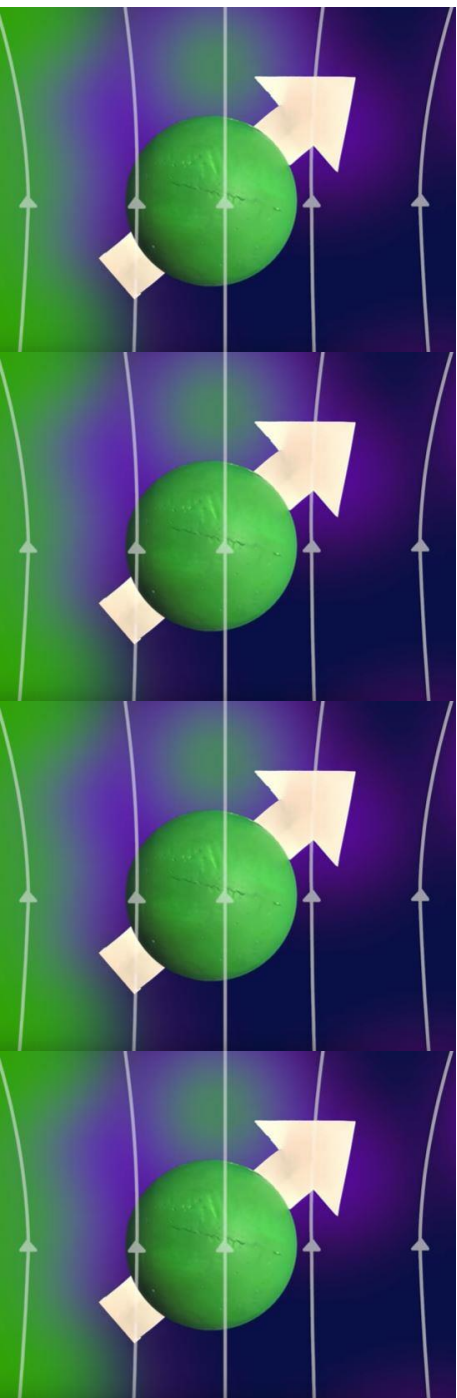
abcd

0	0000	→	f(x)
1	0001	→	f(x)
2	0010	→	f(x)
3	0011	→	f(x)
4	0100		
5	0101		
6	0110		
7	0111		
8	1000		
9	1001		
10	1010	→	f(x)
11	1011		
12	1100		
13	1101		
14	1110		
15	1111	→	f(x)

abcd

a0*b0*c0*d0
a0*b0*c0*d1
a0*b0*c1*d0
a0*b0*c1*d1
a0*b1*c0*d0
a0*b1*c0*d1
a0*b1*c1*d0
a0*b1*c1*d1
a1*b0*c0*d0
a1*b0*c0*d1
a1*b0*c1*d0
a1*b0*c1*d1
a1*b1*c0*d0
a1*b1*c0*d1
a1*b1*c1*d0
a1*b1*c1*d1

→ qf(qx)

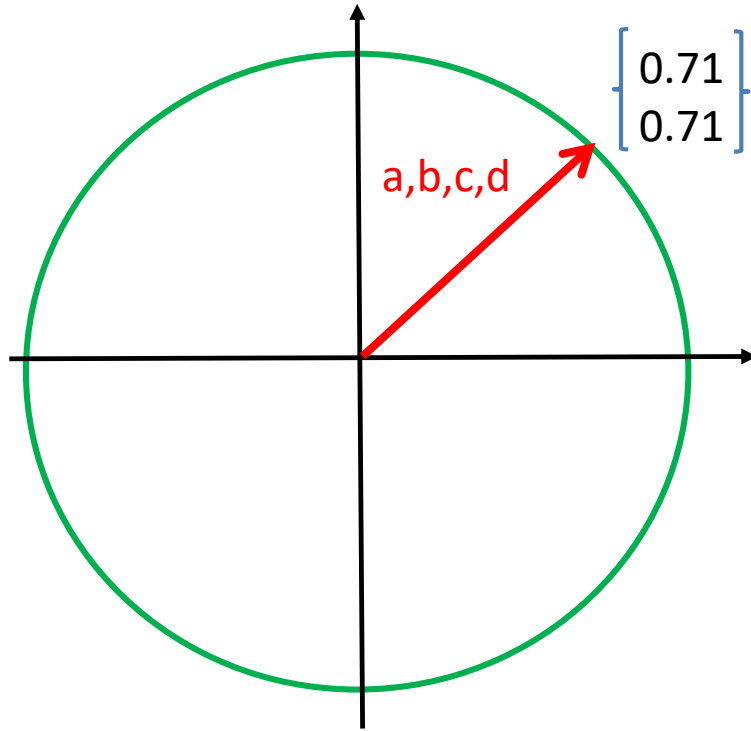


a

b

c

d



abcd

0	0.25
1	0.25
2	0.25
3	0.25
4	0.25
5	0.25
6	0.25
7	0.25
8	0.25
9	0.25
10	0.25
11	0.25
12	0.25
13	0.25
14	0.25
15	0.25

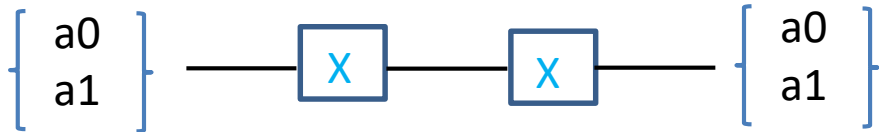
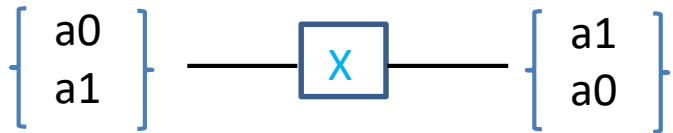
Operations on Qubits

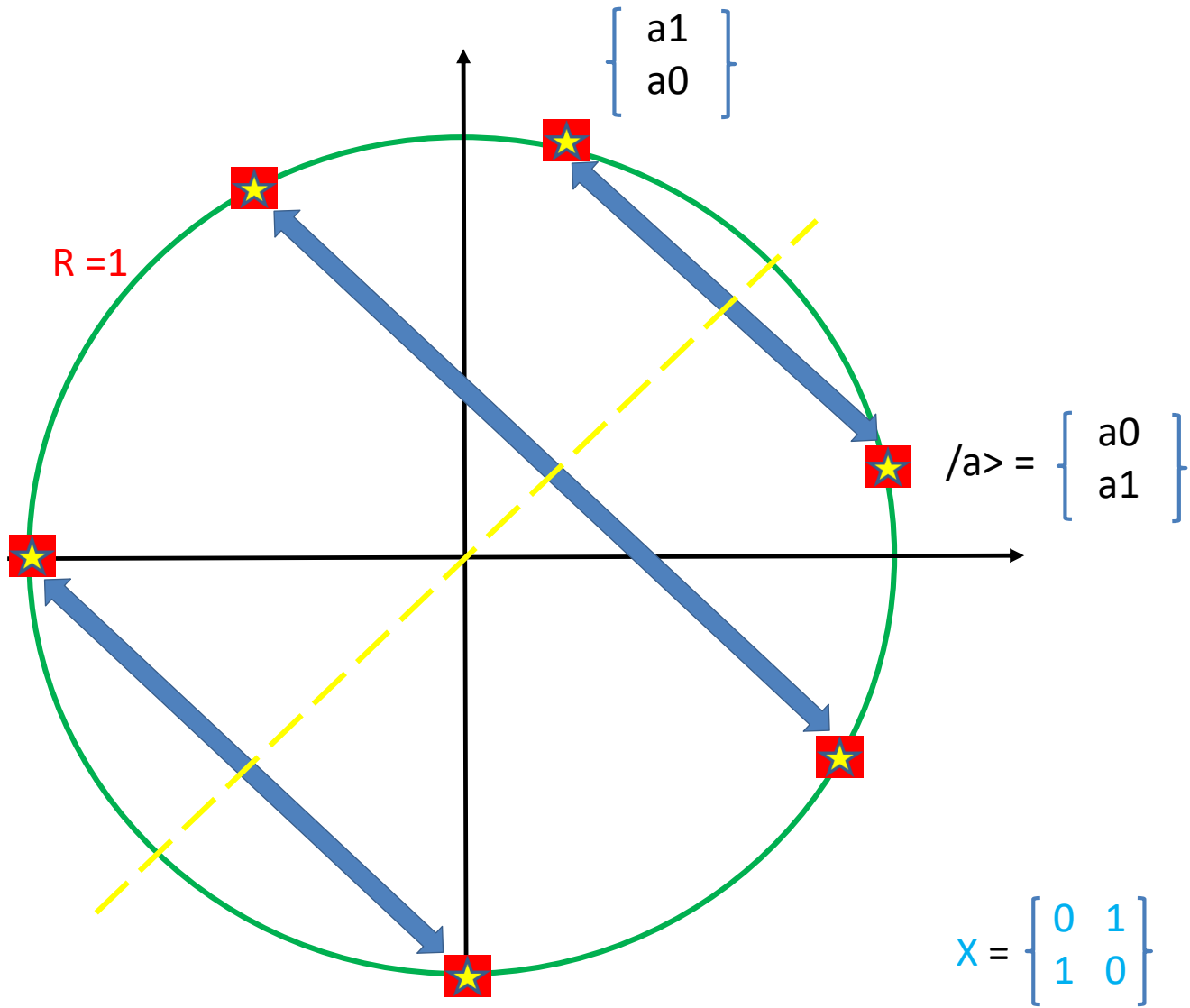
$$|a\rangle = \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \end{bmatrix}$$

$$X = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

X GATE, NOT GATE, INVERTER GATE

$$X^* |a\rangle = ? \quad \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_0 \end{bmatrix}$$





$$|a\rangle = \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \end{bmatrix} \quad H = \frac{\sqrt{2}}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \quad \text{H GATE, HADAMARD GATE}$$

$$H * |a\rangle = ? \quad \frac{\sqrt{2}}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \end{bmatrix} = \frac{\sqrt{2}}{2} \begin{bmatrix} a_0 + a_1 \\ a_0 - a_1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \end{bmatrix} \xrightarrow{H} \frac{\sqrt{2}}{2} \begin{bmatrix} a_0 + a_1 \\ a_0 - a_1 \end{bmatrix}$$

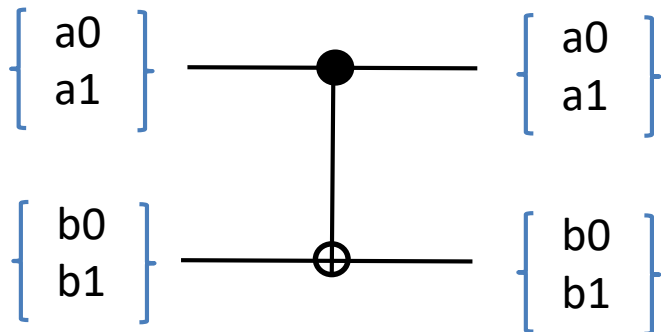
$$\begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \end{bmatrix} \xrightarrow{H} \xrightarrow{H} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \end{bmatrix}$$

$$|ab\rangle = \begin{bmatrix} a_0*b_0 \\ a_0*b_1 \\ a_1*b_0 \\ a_1*b_1 \end{bmatrix}$$

$$\text{CNOT} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

CONDITIONAL X GATE

$$\text{CNOT} * |ab\rangle = ? \quad \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0*b_0 \\ a_0*b_1 \\ a_1*b_0 \\ a_1*b_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_0*b_0 \\ a_0*b_1 \\ a_1*b_1 \\ a_1*b_0 \end{bmatrix}$$



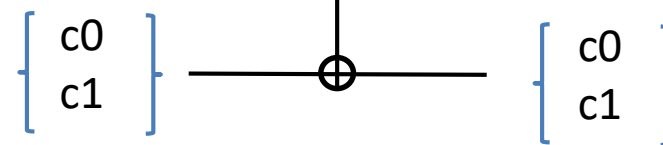
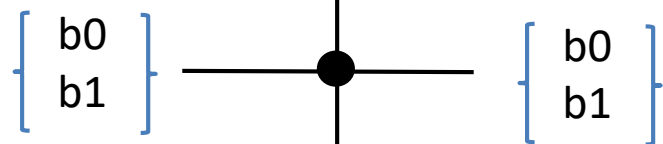
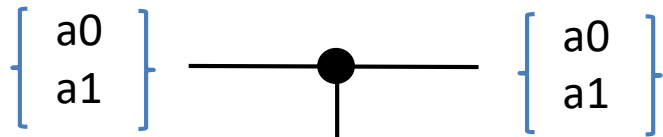
When $a_1 = 0$

$$\begin{bmatrix} b_1 \\ b_0 \end{bmatrix}$$

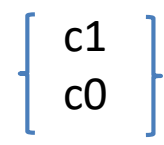
When $a_1 \neq 0$

$$\begin{aligned}
 |abc\rangle = & \begin{bmatrix} a0b0c0 \\ a0b0c1 \\ a0b1c0 \\ a0b1c1 \\ a1b0c0 \\ a1b0c1 \\ a1b1c0 \\ a1b1c1 \end{bmatrix} \quad \text{CCNOT} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} \text{CONDITIONAL,} \\ \text{CONDITIONAL X GATE} \end{array}
 \end{aligned}$$

$$\text{CCNOT} * |abc\rangle = ? \quad \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a0b0c0 \\ a0b0c1 \\ a0b1c0 \\ a0b1c1 \\ a1b0c0 \\ a1b0c1 \\ a1b1c0 \\ a1b1c1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a0b0c0 \\ a0b0c1 \\ a0b1c0 \\ a0b1c1 \\ a1b0c0 \\ a1b0c1 \\ a1b1c1 \\ a1b1c0 \end{bmatrix}$$



When $a_1 = 0$
or $b_1 = 0$



When $a_1 \neq 0$
& $b_1 \neq 0$

Quantum Parallelism

The power of quantum parallelism can be summarized in the following matrix. We apply a unitary operation to manipulate qubit(s) in one step (in practice, polynomial steps).

Since the number of components in the computational basis increases exponentially with the number of qubits, the quantum parallelism offers a possibility of computing $f(x)$ with all valid values of x simultaneously.

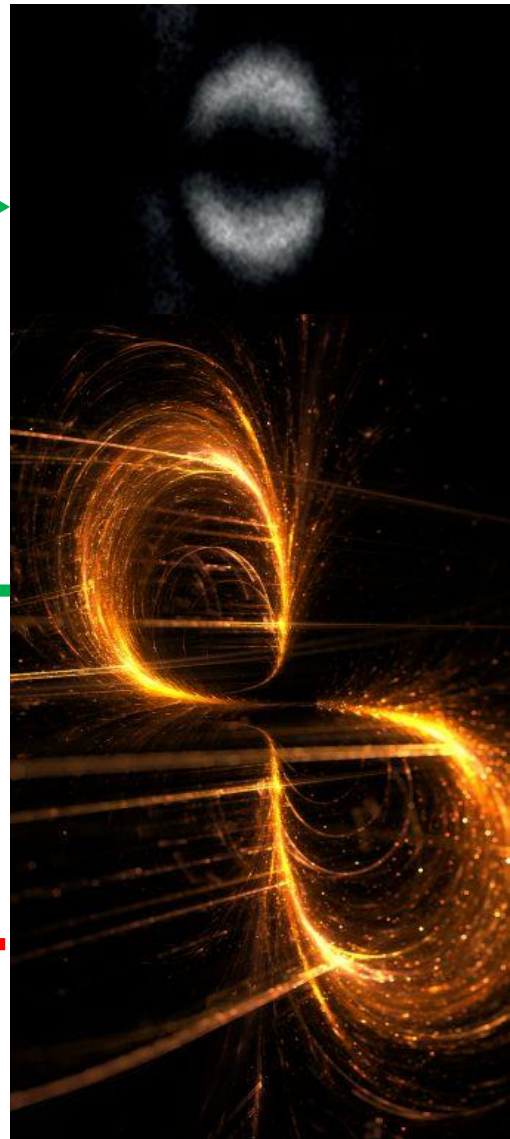
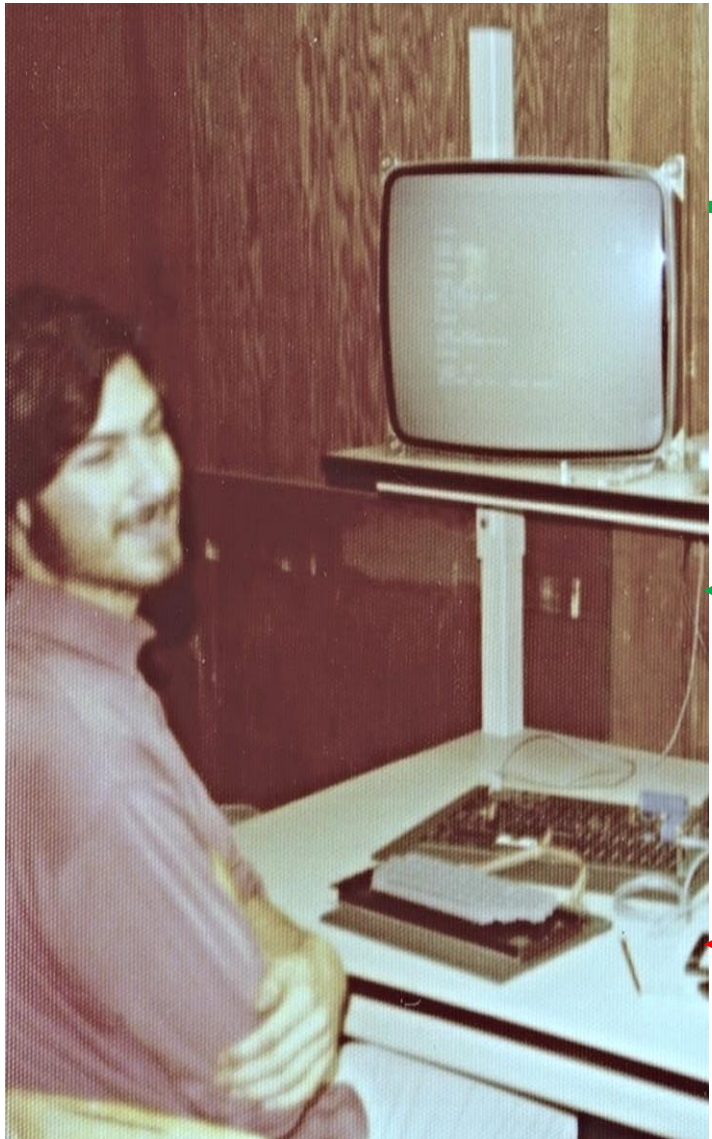
64 qubits = 2^{64} = billion-billion computational bases

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ \vdots \\ d_n \end{bmatrix}$$

manipulate qubits in single step

CLASSICAL BITS

QUBITS



CBITS



CBITS



QUBITS



QUBITS ??



NO CLONING

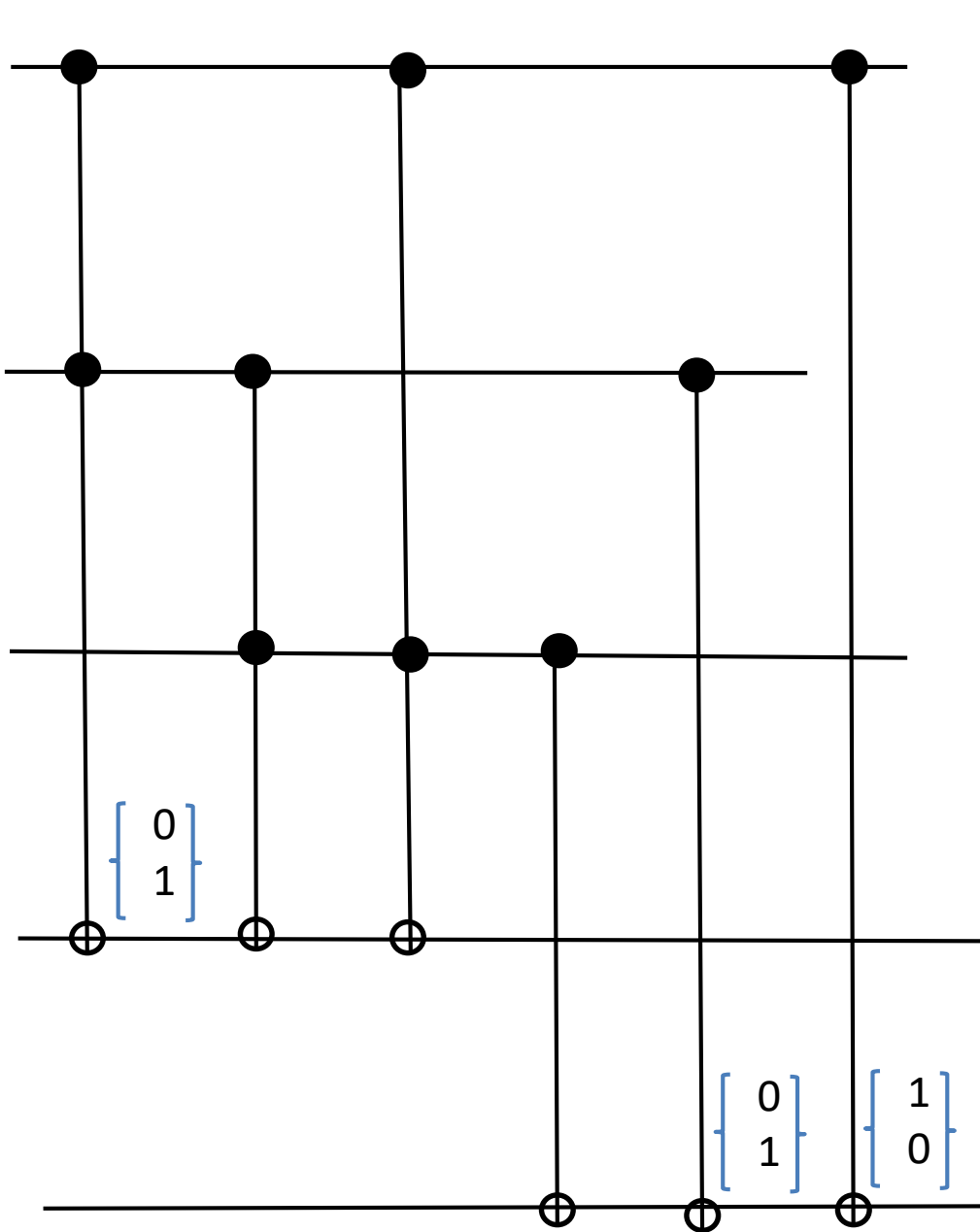
A=1 $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$

B=1 $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$

CIN=0 $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$

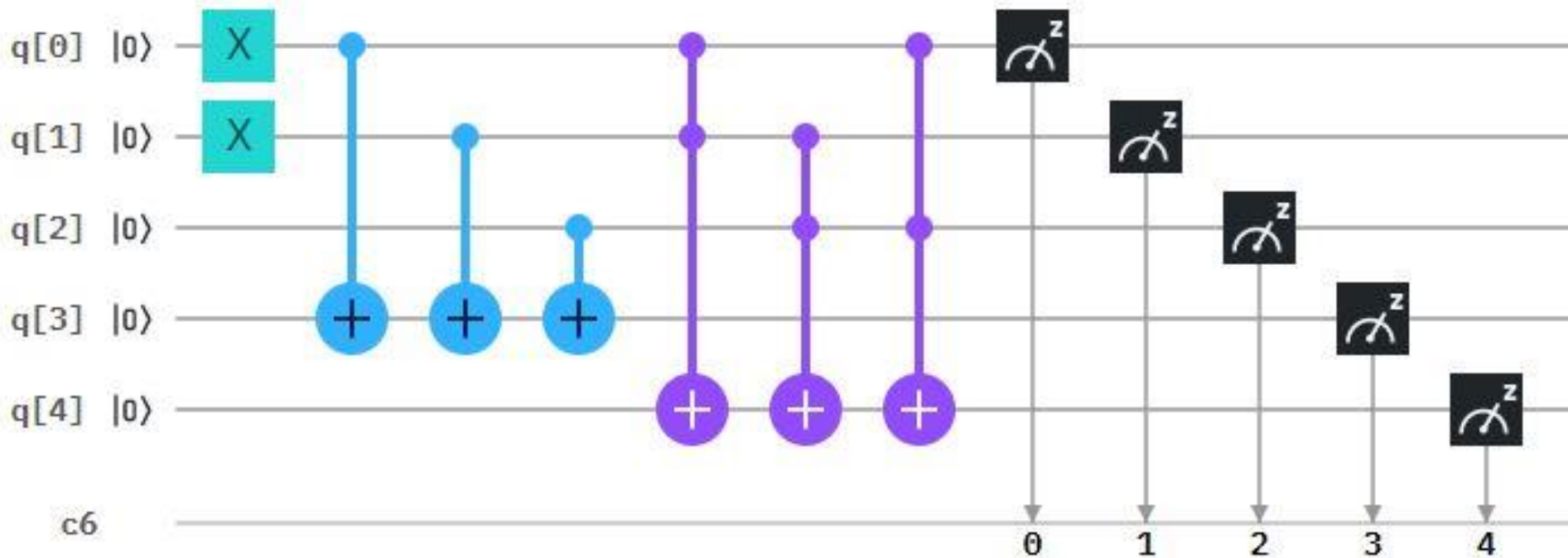
COUT=0 $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$

SUM=0 $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$

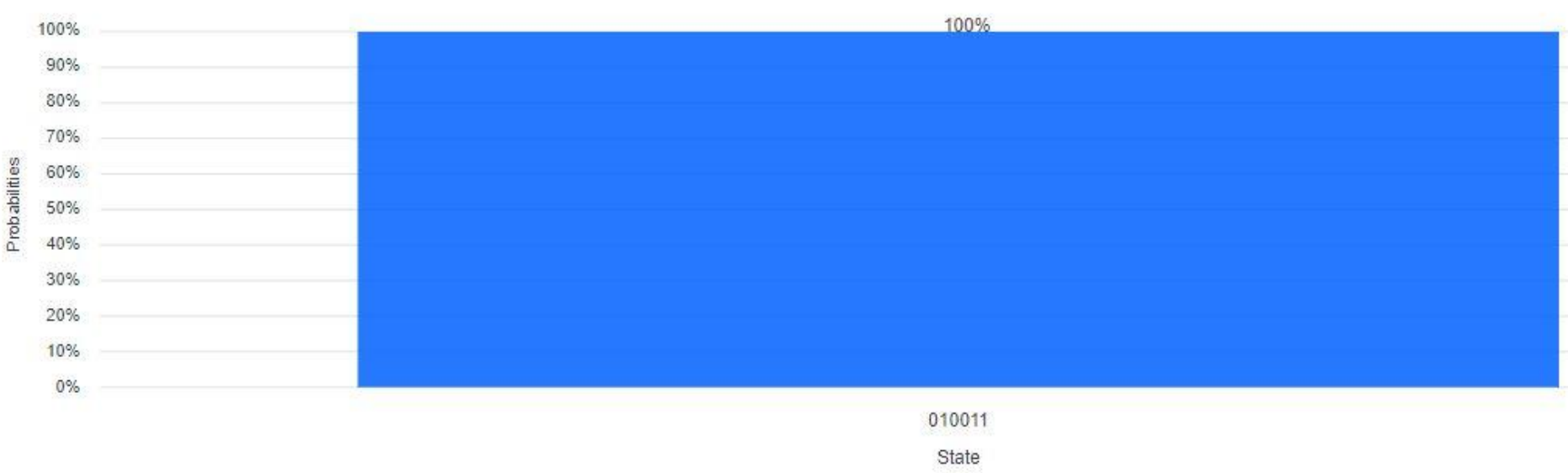


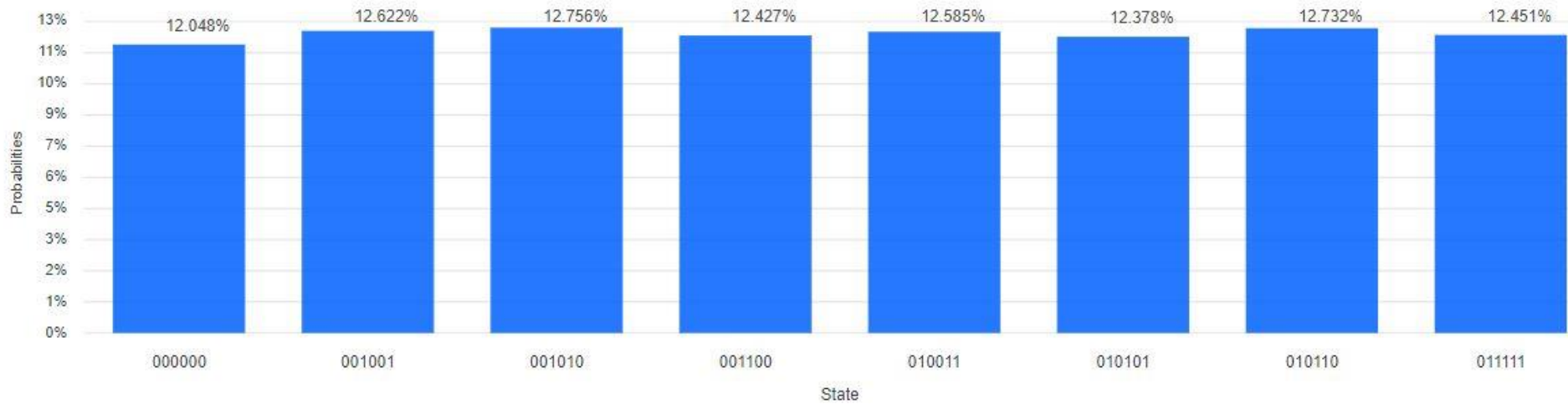
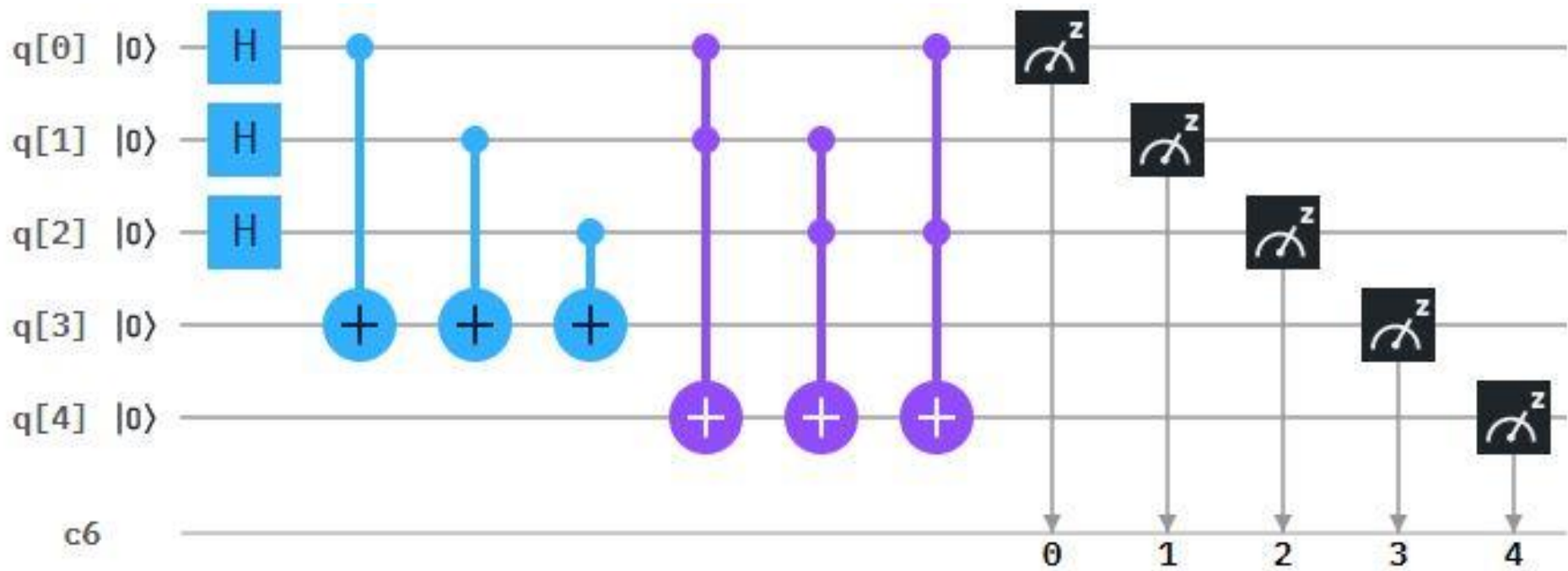
COUT=1 $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$

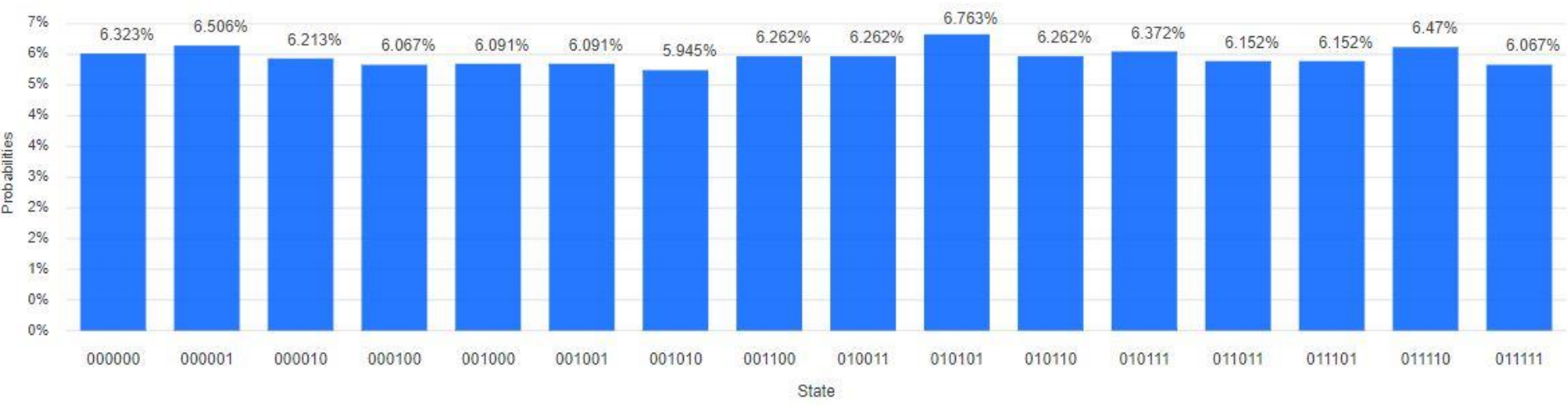
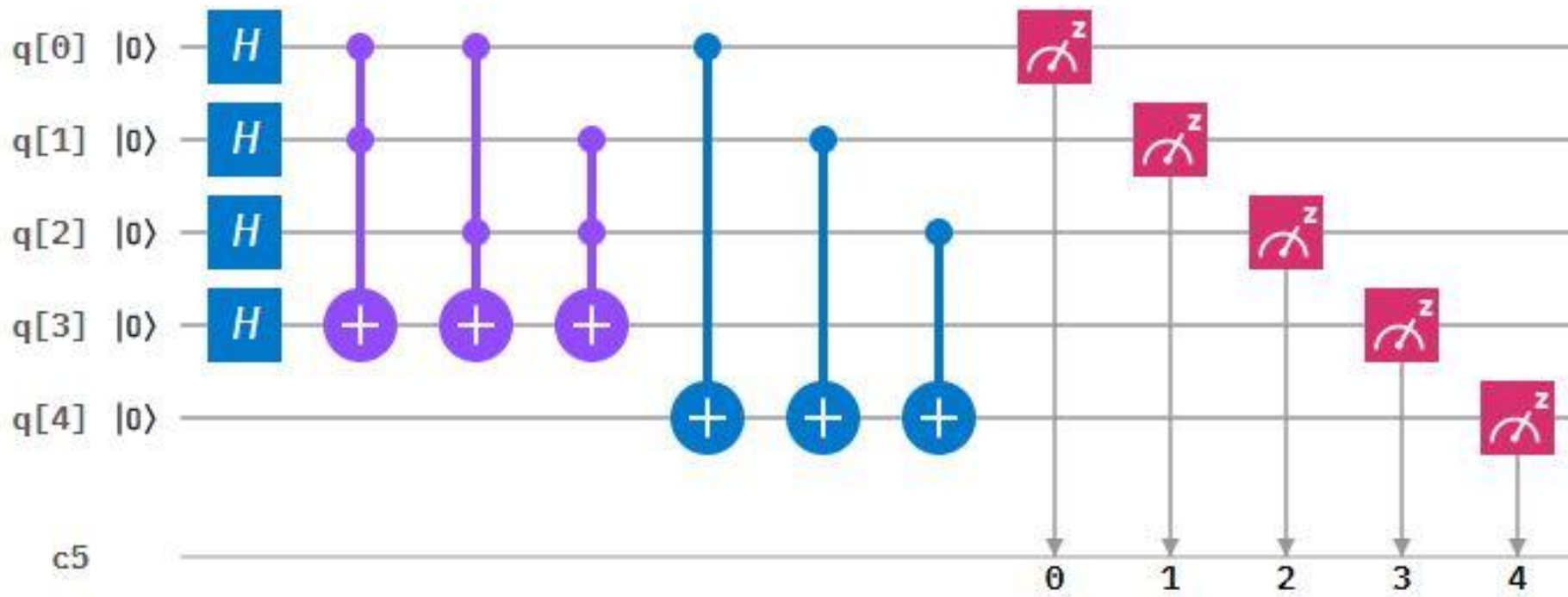
SUM=0 $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$



Histogram







Qubit Communication

Andrea Morello at the University of New South Wales in Australia and his colleagues have a new design for a qubit. It uses both the nucleus and the electron of a phosphorus atom to create a single qubit inside a layer of silicon.

Qubits in silicon systems interact through electric fields, and Morello's team shows that it's possible to extend the reach of those electric fields by pulling the electron further away from the nucleus of each atom.

By combining an electron and nucleus into one qubit, Morello and his team think they've found a way to let **qubits communicate over distances of up to 500 nanometers**. This could eventually make it possible to create quantum computers with millions of qubits that can simulate simple chemical reactions.

Quote

I'm smart enough to know that I'm
dumb.

—Richard Feynman



**IF YOU THINK YOU UNDERSTAND
QUANTUM PHYSICS
YOU DON'T UNDERSTAND
QUANTUM PHYSICS**

IBM Quantum computers:

<https://quantum-computing.ibm.com/>

3 Quantum Algorithms:

<https://www.nap.edu/read/25196/chapter/5>

Interesting youtube:

<https://www.youtube.com/watch?v=9blfVmrfruE&list=PL50XnIfJxPDVFftJn9hk0uj3QBuXag5ph&index=4&t=0s&app=desktop>

<https://www.youtube.com/watch?v=BcsdCMix1ns>