

A hardver fejlődése

A mechanikus számítógépektől a szuperszámítógépekig és az okos eszközökig



2. előadás (2020.09.14)
Tolnai József
SZTE ÁOK, Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet

Előadás bonuszpontok a Mentimeterrel

2 bonuszpont/előadás

Előadásonként 2 (1%) bonusz pontot kap az a hallgató, aki:

1. Az előadások végén kivetített Mentimeter kérdőívnel **pontosan megadja a nevét**
2. A kivetített, az adott előadáshoz szorosan kapcsolódó **4 kérdés közül 3-ra helyesen válaszol**

Hogyan vehetünk részt:

- A letöltött *Mentimeter* app segítségével
- Vagy egy böngésző segítségével a www.menti.com oldalon



A Számítógépek története

Három fontos korszak:

1. Mechanikus számítógépek

2. Elektromechanikus számítógépek

3. Elektronikus számítógépek

- Első generációs (elektroncső)
- Második generációs (tranzistor)
- Harmadik generációs (integrált áramkör - IC)
- Negyedik generációs (mikroprocesszor)
- Ötödik generációs (párhuzamos, asszociatív működésű CPU)



3

Az elektronikus számítógépek generációi

1. Első generáció (kb. 1943-1954): Az első elektronikus számítógép megalkotásától számítjuk. Jellemző áramköri eleme az **elektroncső**. Programozása kizárólag gépi nyelven, nagy energiafelhasználás, gyakori meghibásodás, a gépek súlya több tonna. Az elektroncsövek óriási hőt termeltek és gyakran meghibásodtak (átlagosan 15 percenként).
2. Második generáció (kb. 1954-1964): Jellemző áramköri eleme a **tranzistor** (félvezető), kisebb méretűek, mágneses gyűrű memória, mágnesszalag, majd mágneslemez háttértár. Megjelennek a magasabb szintű programozási nyelvek (pl. FORTRAN).
3. Harmadik generáció (kb. 1964-1971): Jellemző áramköri eleme az 1964-ben feltalált **integrált áramkör (IC)**. Újabb magas szintű programozási nyelvek jelennek meg (pl. ALGOL, BASIC). Megjelennek az első operációs rendszerek, továbbá a multiprogramozás és az időosztásos technika. Egyre olcsóbbak.
4. Negyedik generáció (kb. 1972-1990): Jellemző áramköri eleme a **mikroprocesszor (chip)**, vagyis az egy szilárd testben megvalósított teljes működési egység. Az 1971-ben megjelent első, Intel 4004 jelzésű mikroprocesszor indította el a PC-k tömeggyártását. Első személyi számítógép (PC): Altair8800. Megjelenik a PASCAL programozási nyelv.
5. Ötödik generáció (kb. 1991-): **Párhuzamos vagy asszociatív működésű mikroprocesszorok alkalmazása**. Problémaorientált programozási nyelvek megjelenése. Miniaturizálás, egyre több áramköri elem egy chipben. Mesterséges intelligencia, hálózati működés.

További információk:

<http://users.atw.hu/blamk/szmtgp.htm>

<https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/informatika/informatika/informatika-6-efolyam/elektronikus-szamitogepek-kifejlesztese-a-neumann-elvek/szamitogep-generaciok>

I. Mechanikus számítógépek

Számos legenda kering ókori kínai, görög és későbbi arab tudósok és feltalálók által tervezett, esetleg épített gépekről, automatákról

Abakusz (~i.e. 3000) az első számolóeszköz

- elsősorban összeadás, kivonás

• **Napier csontok (1617)** - John Napier

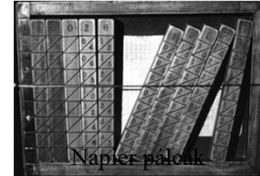
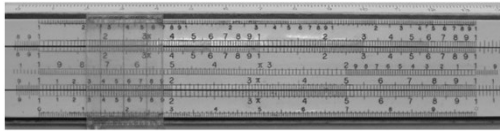
- szorzás, ő használta először a logaritmust és a tizedespontot
- ez alapján készült az első logarléc

• **Első mechanikus számológép (1623)**

- Wilhelm Schickard
- Az átvitelt egy tízfogú és egy egyfogú fogaskerékkel valósította meg, mind a 4 alpműveletet tudta

• **Logarléc (1632)** - William Oughtred angol lelkész

- matematikai műveletek 3-4 számjegy pontosságú elvégzése



Mechanikus számító(számoló)gépek

Rengeteg félig-meddig dokumentált történet, legenda kering ókori kínai, görög és későbbi arab tudósok és feltalálók által tervezett, esetleg épített gépekről, automatákról (Arkhimédesz, Eratoszthenész, Hérón, Mo Ti, Löw rabbi Góleme stb.). Nem mindig tudjuk eldönteni, mennyi igazság van ezekben. Annyi bizonyos, az emberiség ősidők óta szeretett volna fizikai/szellemi munkára képes, lehetőleg önirányított gépeket, automatákat, de legalább egy számológépet építeni, erről tanúskodik például Raymond Lullus 1275 körül írt és közzétett mechanikus gépének terve.

A 17. századtól több megvalósult próbálkozás is történt mechanikus számológép építésére. Az igazán hatékony mechanikus számológép építésének azonban komoly technikai korlátai vannak. Úgy tűnik, hogy a fizikának ez a tartománya túl „durva” ahhoz (az épített gépek lassúak, drágák, nagyok, nehézkesek), hogy a papíron végzett kézi számolásnál jóval hatékonyabban működő információfeldolgozó gép építését lehetővé tegye.

1623: Az első ismert mechanikus számológép megjelenése, megalkotója Wilhelm **Schickard**. Az átvitelt egy tízfogú és egy egyfogú fogaskerék segítségével valósítja meg. E gép mind a négy alpműveletet el tudta végezni.

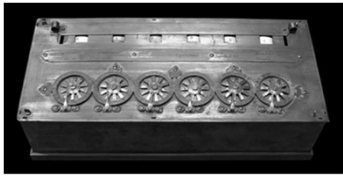
Szabványos **logarlécek** esetében az elvégezhető műveletek általában a következők: szorzás, osztás, négyzetre és köbre emelés, négyzet-, illetve köbgyök vonása, logaritmusszámítás, trigonometriai függvények kiszámítása.

A híres angol matematikus, John **Napier** a fenti módszerre alapozta számolóeszközének ötletét, amely később Napier-féle számolópálcáknak is neveztek. A készlet 10 darab pálcából állt, minden számjegy számára volt egy pálcá. Egy adott pálcára a rajta lévő szám többszöröseit írták.

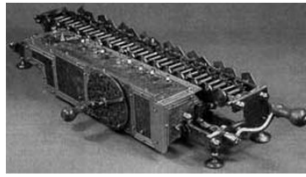
I. Mechanikus számítógépek

Fogaskerekek, rugók, kallantyúk, egyéb mechanikus alkatrészek.

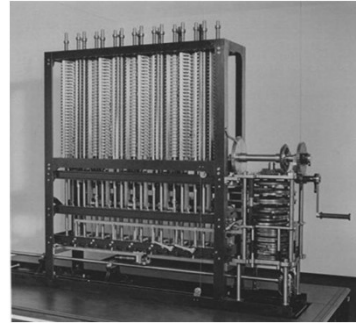
- **Blaise Pascal** (1642): 6 digiten számoló összeadó-kivonó gép, sorozatgyártás
- **Gottfried Wilhelm Leibniz** (1694): szorozni és osztani is tudó gép
- **Charles Babbage** (1792-1871): az általános célú számítógépek atyja, szükséges a részeredmények tárolása, mozgó kartonszalag segítségével olvasta be az utasításokat
- **Ada Byron, Lady Lovelace** (1815-1852)
az első programozó



Pascal



Leibniz



Babbage

5

1642: **Blaise Pascal** (1623–1662) egy mechanikus összeadó-kivonógépet szerkeszt, amelyben a főszerep szintén a fogaskerekeké volt. A tízes számrendszerre épül, 8 jegyű számokat tud maximálisan kezelni. Olyan nagy népszerűségnek örvendett a korban, hogy **elkezdtek sorozatban gyártani**. E géptípusból mára körülbelül **50 maradt fenn**.

1673: **Gottfried Wilhelm Leibniz** (1646–1716) tökéletesíti Pascal gépét, így mind a négy alapművelet elvégezhető a géppel. Az összeadás-kivonás szintén fogaskerekek hajtogatásán alapul, a szorzás egy váltótárcsa segítségével valósulhat meg. **Leibniz először fogalmazza meg azt az elvet, hogy célszerűbb lenne a kettes számrendszerben dolgozni, de a számok hossza miatt ezt nem tudja megvalósítani.**

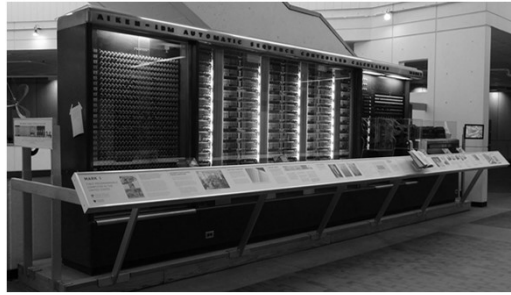
1820 Charles Xavier Thomas de Colmar (1785–1870) francia matematikus a francia hadseregben való szolgálata közben megépítette az első kereskedelmi forgalomba került, és széles körben elterjedt mechanikus számológépet. Ez képes volt mind a négy alapművelet elvégzésére. A gép terjesztése jelentős üzleti sikert hozott a forgalmazóinak, és egészen az I. világháborús évekig használták.

Colmar egy automata, programvezérelt gép (számítógép) építésének gondolatát is felvetette.

A Török: Kempelen Farkas legendás sakkozogépe volt, a 18. század nagy szenzációja, automata, amelynek működését azonban később azzal magyarázták, hogy egy ember volt benne elrejtve. A gépet Kempelen (1734–1804) 1769-ben készítette, hogy elkápráztassa vele Mária Terézia császárnőt. A Török túlélte Kempelent, végigtúrta Európát és Észak-Amerikát és szinte mindig nyert, míg 1854-ben Philadelphiában egy tűzben megsemmisült. Hosszú útja során legyőzte többek közt Napóleont és Benjamin Franklint. Bár korábban is sokan sejtették, hogy a gép titka a benne elrejtett emberi kezelő, e titkot csak 1857-ben leplezte le nyíltan a *The Chess Monthly* című rövid életű amerikai sakklap, amely gyakorlatilag csak erről a tetteről emlékezetes.

II. Elektromechanikus számítógépek

- **Hermann Hollerith** elektromos lyukkártya feldolgozó gépe segítségével 6 hét alatt feldolgozta 1890-es amerikai népszámlálás adatait.
1896-ban céget alapított, ami 1924-től **IBM**-ként vált ismertté.
- **Howard Aiken** vezetésével készült a **MARK I** az IBM támogatásával (5m \$) a Harvard egyetemen (USA, 1943-44).
A telefonrelékből épült a gép, eredeti célja a telefon-beszélgetések számlázása volt, de a háborús viszonyok miatt löelemtáblázatok számítására használták.



„Úgy gondoljuk, hogy a világpiacon talán öt darab számítógépet tudnánk eladni.”
(Thomas Watson, az IBM elnöke, 1943)

6

1886-ban **Herman Hollerith** lyukkártya-feldolgozó gépet talált fel, amelyet elektronikus számlálásra lehetett felhasználni. A lyukkártyák szendvicseként helyezkedtek el rézrudak között; ahol lyuk volt a kártyán, ott a rézrudak kontaktust létesítettek, és egy elektromos áramkör záródott. A készüléket arra tervezték, hogy fel lehessen dolgozni vele az 1880-as népszámlálás adatait. Kézi feldolgozással ez több mint egy évtizedig tartott volna. (wikipedia)

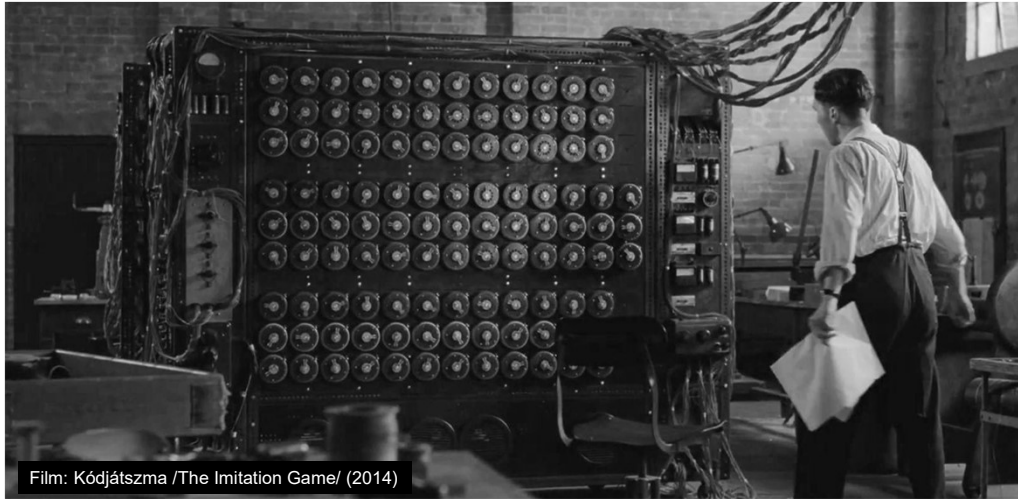
1896-ban Hollerith megalapította a New York-i Tabulating Machine Companyt a gép gyártására. Fúziók egész sora nyomán e vállalatból nőtt ki a hírneves **IBM** 1924-ben. (wikipedia)

Az első teljesen automatikusan működő általános célú digitális számítógépet az Egyesült Államokban, a Harvard egyetemen fejlesztették ki Howard Aiken vezetésével. A tervezéshez az IBM 5 millió dollárral járult hozzá és a gép megépítését is az IBM végezte. Ez volt a **Mark I.**, vagy más néven *Automatic Sequence Controlled Calculator (ASCC)*. A gépen erősen érződött az IBM 1930-as években kidolgozott lyukkártyás kalkulátorának hatása.

(https://tig.kgk.uni-obuda.hu/vir/anyag/sztch_tort/relesgep.html)

II. Elektromechanikus számítógépek

Colossus: Alan Turing, a német Enigma titkosító gépek Lorenz kódjának feltörésére, 1943 (Anglia)



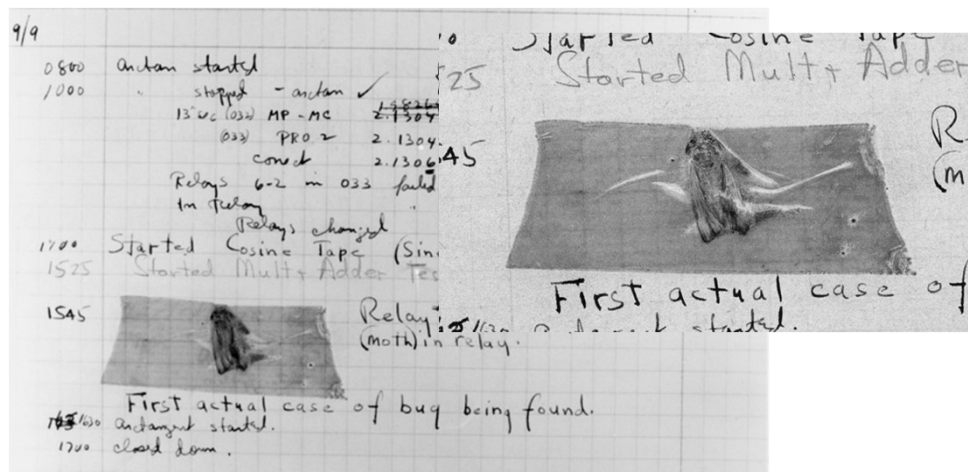
7

A háború végéig 10 Colossust építettek. Ezek a gépek lehetővé tették a szövetséges hírszerzőknek, hogy elolvassák a német főparancsnokság üzeneteit.

A háború után a gépeket és a tervek nagy részét megsemmisítettek, és a létezését is titokban tartották egészen az 1970-es évek közepéig.

Az első számítógépes „bug” legendája

- A Harvard egyetem technikusai 1947. szeptember 9-én egy **molyepkét** találtak a **Mark II** nevű számítógép egy alkatrészében.
- Grace Hopper (az amerikai haditengerészet tisztje) megfogta és beragasztotta a gép működését dokumentáló naplóba. → az első „bug”



→ Debugging - hibák keresése

8

Igazából a legenda több helyen pontatlan, hiszen:

- A molyepke nem bug, ami szó szerint félfedelesszárnyút jelent
- a moly alá azt írták, ez volt az első *valódi* számítógépes bug, ami azt mutatja, hogy a szó eddigre valójában már régen használatos volt
- Valószínűleg már egy évszázaddal korábról származik a kifejezés

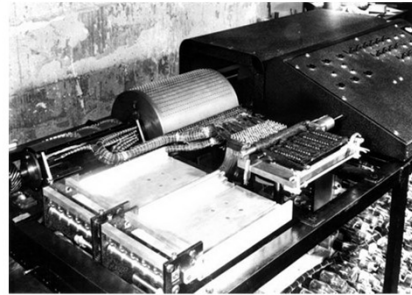
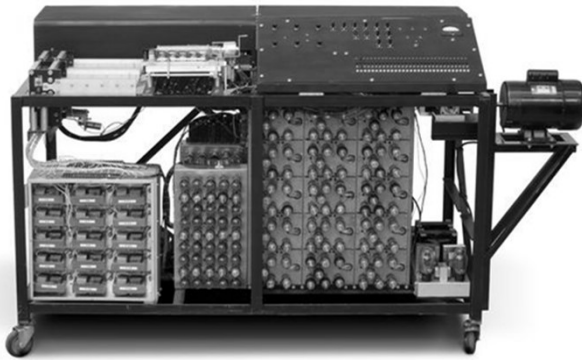
További információk:

https://index.hu/tech/2017/09/09/az_elso_szamitogepes_bug_legendaja/

III. Első generációs elektronikus számítógépek

elektroncsöves digitális gépek (kb. 1943 - 1954)

ABC (Atanasoff - Berry Computer): egy elektronikus gép prototípusa, 1939 (Iowa)
Bírósági döntés alapján az első elektronikus számítógép



Amikor Atanasoff felhívta gépére az IBM figyelmét, azzal utasították vissza, hogy őket soha nem fogják elektronikus számítógépek érdekelni.

9

Első generáció (kb. 1943-1954): Az első elektronikus számítógép megalkotásától számítjuk. Jellemző áramköri eleme az **elektroncső**. Programozása kizárólag gépi nyelven, nagy energiafelhasználás, gyakori meghibásodás, a gépek súlya több tonna. Az elektroncsövek óriási hőt termeltek és gyakran meghibásodtak (átlagosan 15 percenként).

ABC (John Vincent Atanasoff és Clifford E. Berry) számítógépe

A számítástechnika történetének egyik igen homályos pontja. Igazából nem tekinthetjük a világ első olyan számítógépének, amely döntő hatást gyakorolt volna a technika további fejlődésére, hiszen egyetlen egy példány sem működött belőle. Bírósági ítélet született arról, hogy Atanasoff-é az első elektronikus számítógép feltalálásának joga.

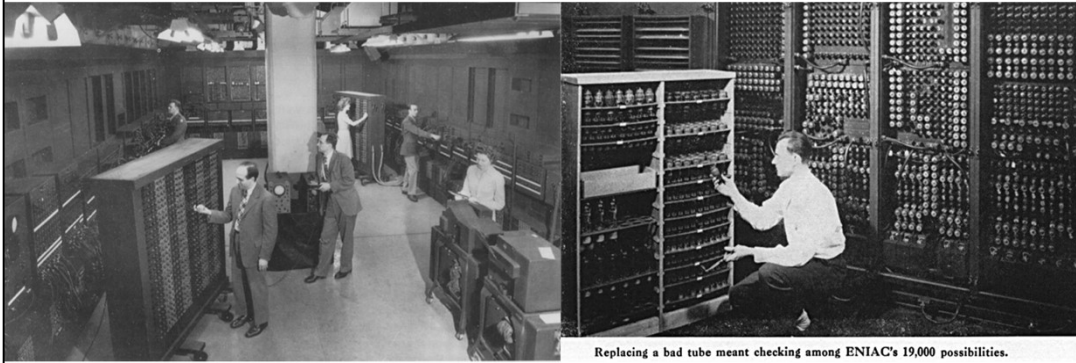
John Vincent Atanasoff az Iowa State University-n tanított. Itt fogott hozzá a számítástechnika komolyabb tanulmányozásához, ugyanis doktori értekezésének elkészítése során rengeteg kellett számolnia és ez vezette rá arra, hogy olyan gépet hozzon létre, amely segít a bonyolult számítások elvégzésében. A munkába bevonta az egyetem egyik hallgatóját, **Clifford Berry-t** is. A számítógéppel kapcsolatos tervezetéseket, kutatásokat és fejlesztéseket két éven át tartották, bár Atanasoff 1939 szeptemberben kormány megbízást kapott, elköltözött Iowa-ból és csak igen ritkán járt haza. **A prototípust 1939 decemberben mutatták be szűk körben, majd megindították a szabadalmazási eljárást, amelyet azonban sosem fejeztek be.** A háború alatt egyik tervező sem tartózkodott Iowa-ban. Atanasoff csak 1948-ban kezdett érdeklődni gépe után, és ekkor tudta meg, hogy az ABC-t szétszedték, és senki sem tudja, hova lettek a darabjai. Clifford Berry szintén nem tudott róla, hogy mi történt a géppel.

Viszont a bíróság 1973. október 19-én kimondta, hogy Atanasoffot illeti az elektronikus számítógép feltalálásának joga.

Első generációs elektronikus számítógépek

ENIAC - 1946 (Pennsylvaniai Egyetem)

Külső programvezérlésű gép, programot lyukkártyákra lyukasztották, 19 ezer elektroncsövet tartalmazott, 30 tonna, ezerszer gyorsabb volt, mint a MARK I, 10 cső egy decimális számjegyhez, dugaszolással programozható



Replacing a bad tube meant checking among ENIAC's 19,000 possibilities.

Electronic Numerical Integrator and Computer (Calculator) - John William Mauchly, J. Presper Eckert

10

John V. Mauchly, aki évtizedeken keresztül a szó szoros értelmében ünnepeltette magát, mint a számítógép feltalálója, valahogy mindig elfelejtette megemlíteni, hogy Atanasoffot közlelől ismerte, látta az ABC prototípusát, elolvasta a szabadalmat is, amely minden későbbi technikai találmányt magában foglalt, sőt, amikor meglátogatta Atanasoffékat, mind Berryvel, mind Atanasoff-fal napokon át beszélgetett az ABC-ről. Mauchly persze nem volt kezdő a számítástechnikában, hiszen maga is végzett kutatásokat, azonban bizonyára nem véletlen, hogy az ABC-szabadalomban fellelhető elemekből megépített ENIAC tervezésével csak 1943-ban kezdtek el foglalkozni az addig más utakon járó Mauchlyék. Ismételen beleütköztünk a megoldhatatlan problémába: valaki megtervezett valamit, de nem építette meg, mások az ötletet megvalósították, és hatalmas munkával átültették a gyakorlatba a papíron levő gépet.

Elektronikus számítógépek

- 1949-ben a cambridge-i egyetemen üzembe helyezték az **EDVAC**-ot (Electronic Discrete Variable Automatic Computer).

Az **első univerzális számítógép**, **Neumann János** elvei alapján készült el. Ez volt az első olyan számítógép, amely a memóriában tárolta a programot is.

- 1952-ben készül el Moszkvában a **MESM** és **BESM**, az első két szovjet számítógép, ezeket követi 1953-ban a **Sztrela**.
- 1959 **M-3** Az első magyar elektronikus szgp.

1968. január 2-ig működött Szegeden a Kibernetikai Laboratóriumba

- 1963-ban a kibernetikai laboratóriumban nyitotta meg **Kalmár László** professzor Szeged első számítóközpontját

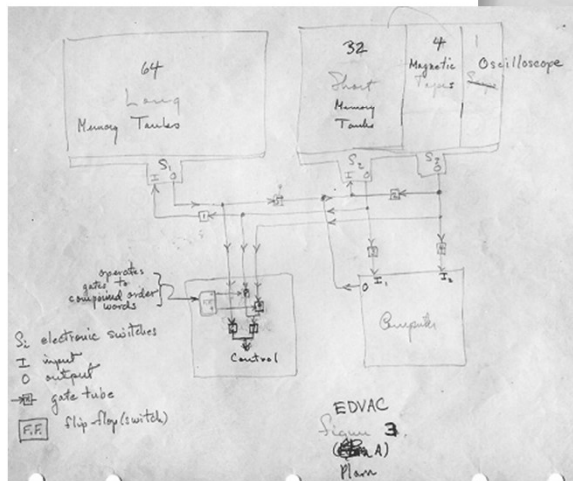


BESM6

"A jövő számítógépei talán már másfél tonnánál is könnyebbek lesznek.., (Popular mechanics, 1949)

Neumann János (John von Neumann)
1903 (Budapest) – 1957 (Washington DC)

Modern Computer Architecture
1945



Author W. Burk

First Draft of a Report
on the EDVAC

by
John von Neumann

Contract No. W-670-ORD-4926
Between the
United States Army Ordnance Department
and the
University of Pennsylvania

Moore School of Electrical Engineering
University of Pennsylvania

June 30, 1945

Neumann János számítógép építést forradalmasító „First Draft of a Report on the EDVAC” című és 1945. június 30. keltezésű kézirata.

A Neumann elv



Neumann híres cikkének lényege, hogy az elektronikus számítógépekkel szembeni követelmények 3 pontba foglalhatók össze:

I. A számítógép fő funkcionális részei a következők kell legyenek

- a vezérlő egység (control unit),
- az aritmetikai és logikai egység (ALU),
- a tár (memory), ami címezhető és újraírható tároló-elemekkel rendelkezik,
- a ki/bemeneti egységek

Mindezek teljesen elektronikusak legyenek és bináris számrendszert használjanak. Az ALU képes legyen elvégezni az alapvető logikai és aritmetikai műveleteket.

II. A tárolt program elve

Tárolt program elvű legyen a számítógép, azaz a program és az adatok ugyanabban a tárban tárolódnak, ebből következően a programokat tartalmazó rekeszek is újraírhatók.

III. Az automatikus működés követelménye

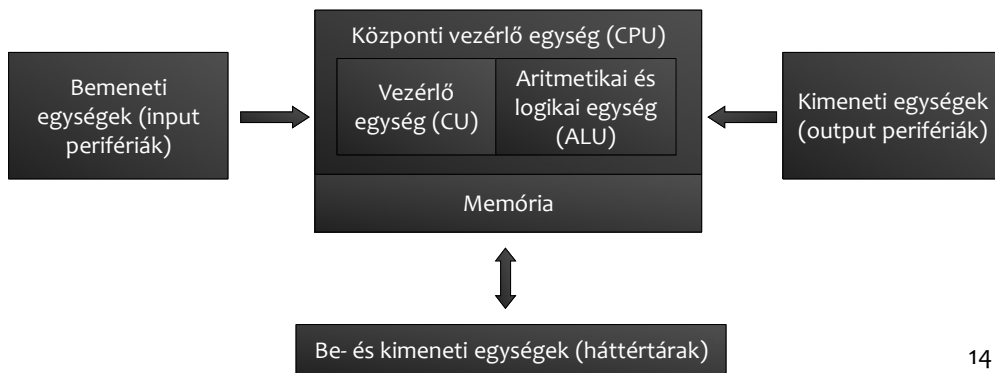
A vezérlő egység határozza meg a működést a tárból kiolvasott utasítások alapján, emberi beavatkozás nélkül, azaz közvetlen vezérlésűek a számítógépek.

A számítógép logikai felépítése

A **számítógép teljesítményét** alapvetően a CPU és belső busz (a belső kommunikáció) sebessége, a RAM mérete és típusa, a merevlemez sebessége és kapacitása határozza meg.

A gyakorlatban a CPU és a memória az alaplapon helyezkedik el.

Az **alaplapp** egy többrétegű nyomtatott áramköri lap, amelyen különböző méretű és alakú csatlakozók helyezkednek el, melyek biztosítják az összeköttetést a hardvereszközök és a processzor között.



Processzor (CPU)

Processzor (CPU - Central Processing Unit): központi feldolgozó egység, feladata a programokban leírt utasítások végrehajtása, az adatforgalom és a feldolgozási folyamatok vezérlése

- két nagy konkurens gyártó: **Intel, AMD**
- első mikroprocesszor: **Intel i4004 (1971)**

Mai modern Intel CPU-k (10. generáció)

- **Core, Pentium, Celeron, Atom, Xeon**

- **Intel Core i3**

- **Intel Core i5**

- **Intel Core i7 (i7-10700K)**

3.8 GHz, 14nm, 8 processzor mag, Intel HT (Hyper-Threading), 16 MB belső cache

- **Intel Core i9-10980XE**

3 GHz, 14nm, 18 processzor mag, Intel HT, 25MB belső cache

- **Intel Core i9-10900K**

3.7 GHz, 14nm, 10 processzor mag, Intel HT, 20MB belső cache

- **AMD EPYC 7H12 3.7 GHz, 7nm, 64 processzor mag, 256MB belső cache)**



15

A mikroprocesszorok története **1971**-ben kezdődött, amikor egy kicsi ismeretlen cég, az **Intel** a világon először több tranzisztort épített egybe
első mikroprocesszor: **i4004 (1971)**

Szilícium: a processzorgyártás alapanyaga → Szilícium-völgy

Egy erős túlzással elmondható az, hogy **minél kisebb a gyártási technológia, annál energiatakarékosabb és gyorsabb processzor** lesz a végeredmény

Intel processzor brandek és jelölések

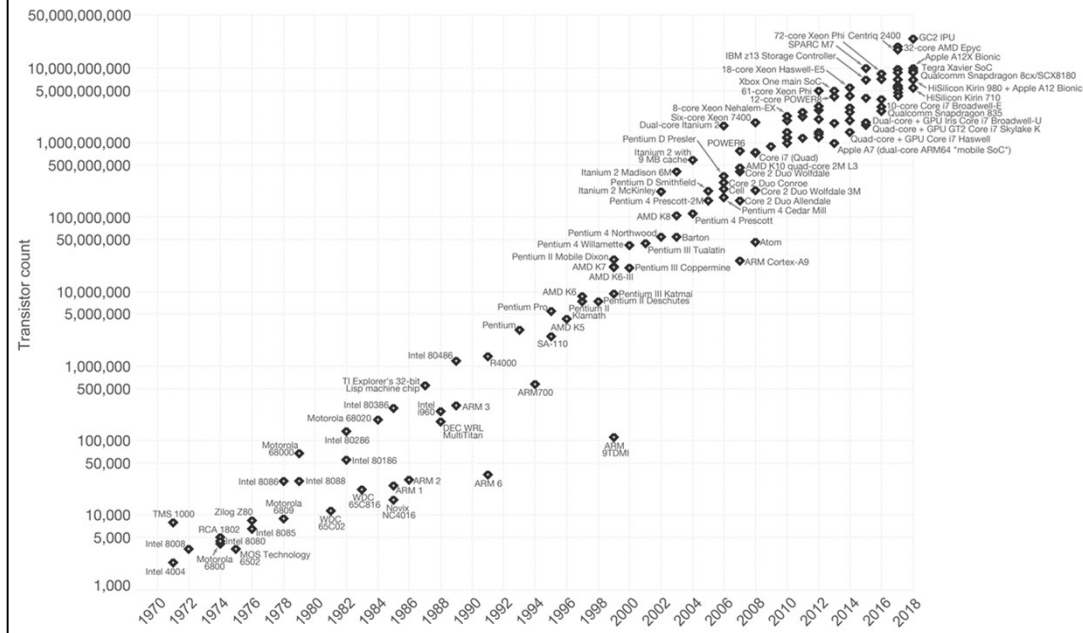
Brandek:

- Intel Core (M/i3/i5/i7)
- Intel Pentium (desktop PC-kbe szánt processzorok 2 maggal)
- Intel Celeron (gyengébb desktop processzorok)
- Intel Atom (tableteknél, gyengébb desktop eszközöknél használt processzor)
- Intel Xeon (szerverekbe szánt termékek)

Jelölések:

- K – szorzóár mentes, tuningolható asztali processzor
- T – gyengébb, kevesebbet fogyasztó asztali processzor
- H – erősebb grafikus képességekkel bíró mobil processzor
- HK – erősebb grafikus képességekkel bíró, szorzóár mentes mobil processzor
- HQ – erősebb grafikus képességekkel bíró, quad-core mobil processzor
- Y – erősen gyengített, energiatakarékos mobil processzor (általában a típusjelzésbe ékelik, pl. I7-7Y75)
- U – még jobban gyengített mobil processzor

A múlt és a jövő trendjei – Moore törvénye



A megfigyelést Gordon Moore-ról, a Fairchild Semiconductor és az Intel társalapítójáról nevezték el, akinek 1965-ös írása szerint az integrált áramkörönkénti alkatrészek (tranzisztorok) száma két évente megkétszereződik. 16

Moore törvénye: a tranzisztorok száma az integrált áramkörökben nagyjából két évente megduplázódik.

A megfigyelést Gordon Moore-ról, a Fairchild Semiconductor és az Intel társalapítójáról nevezték el, akinek 1965-ös írása szerint az integrált áramkörönkénti alkatrészek száma évente megkétszereződik.

Pl. az előző dián említett AMD EPYC 7H12 processzorban ~40 milliárd tranzisztor van.

A memória (RAM)

Feladata: programok, adatok, a CPU munkájának eredményeinek ideiglenes tárolása.

A régi, mechanikus elemeket is tartalmazó memóriaelemeket mára teljes mértékben felváltották a **félvezető** RAM-ok.

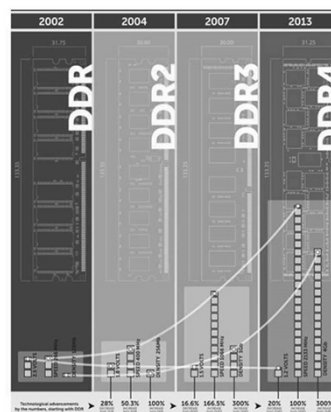
Mivel a RAM jóval lassabb mint a processzor, ezért a processzorban saját, gyors memória is van, a **Cache**.

Átlagos RAM méretek

ZX-81	1KB
PC (8088)	16KB
XT (8086)	640KB
AT (286)	2MB
386	2-8MB
486	8-32MB
Pentium (586)	32-64MB

...

**Egy mai számítógépben
4-16GB (DDR3, DDR4)**



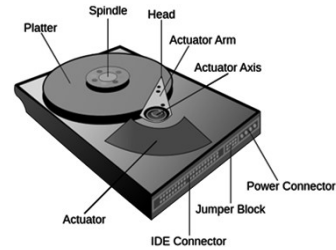
Háttértárak

Winchesterek, merevlemezek (HDD - Hard Disk Drive)

- electromechanikai adattárolás
- Gyorsan forgó mágneses lemezek, mozgó író-olvasó fej

Flash memória, Solid-State Drives (SSD)

- Portable/fix
- Portable: USB pendrive, első: 8MB (2000, IBM)
- Nincsenek mozgó komponensek
- Kevesebb energiaigény
- Gyorsabb adatelérés, adattranszfer
- Kapacitás: 4GB – 12.8TB



18

A **flash memória** egy elektronikus (szilárdtest), nem felejtő számítógépes memória tárolóeszköz, amelyet elektromosan lehet törölni és átprogramozni.

Személyi számítógép (Personal Computer - PC)

- 1976 - Apple I
- 1977 - Apple II: első nagy sikert arató személyi számítógép
- 1981 - IBM PC: az első IBM személyi számítógép
- 1982 - Commodore 64 (C64): ~25 millió eladott példány
- 1983 - IBM-PC/XT: eXtended Technology
- 1984 - IBM-PC/AT: Advanced Technology (286, 386, ...)



Apple I – egyedi faburkolatos példány



Apple II



IBM-PC/XT



Sinclair ZX-81



Apple Lisa



Commodore 64

19

Apple I-es a tulajdonosa által készített egyedi fa burkolatban és felépítésben.

Személyi számítógép (Personal Computer - PC)



Andy Grove (Intel) és Bill Gates (Microsoft)
elnökök



Az első hordozható (1981)
Osborne



Apple: Macintosh



Videoton TV Computer (1983)



Amiga 1000

A Windows 95 nem tartalmaz hibákat. (Bill Gates)

20

Andy Grove – Gróf András István néven – 1936-ban látta meg a napvilágot Budapesten, zsidó kereskedőcsalád gyermekeként. Felsőfokú tanulmányait az Eötvös Loránd Tudományegyetem kémikus szakán kezdte, ám 1956-ban, a forradalom leverése után az Egyesült Államokba emigrált. 1960-ban végzett vegyészmérnökként a New York-i City College-ban, majd a Berkeley Egyetemen szerzett doktorátust. 1963-tól – a PhD-fokozat megszerzését követően – a Fairchild Semiconductor kutatás-fejlesztési részlegénél dolgozott **1968-ig**, amikor Robert Noyce és a róla elnevezett törvényről ismertté vált Gordon Moore társaként megalapította az **Intel Corporationt**, amely ma a világ legnagyobb félvezetőgyártó vállalata. 1979-től a cég elnöke, 1987-től vezérigazgatója, 1997-től pedig a vállalat vezérigazgatója és igazgatótanácsának elnöke egy személyben. A vezérigazgatói posztról **1998-ban lemondott, de 2005 májusáig az igazgatótanács elnöke maradt**. Azóta rangidős tanácsadóként segítette az Intel munkáját.

Mai korszerű PC-k, laptopok



Apple Mac Pro



Raidmax Samurai



Ferrari laptop



Antique laptop



Sony Vaio

Apple iMac, MacBook Pro



21.5, ill. 27 hüvelykes, 5K-s (5120x2880)
Retina kijelző, 14.7 millió képpont
8-128 GB DDR4 RAM
Intel Core i7 - i9 10. gen CPU
max. Radeon Pro 5700 XT 16GB GDDR6
max 8 TB SSD
Mac OS 10.14 (Mojave) operációs rendszer



13.3" (2560x1600) és 16" (3072x1920)
Retina kijelző
Intel Core i7 - i9 10. gen CPU
8-64GB RAM
max 8 TB SSD
macOS 10.14 (Mojave) operációs rendszer

Az új Apple Mac Pro

- Akár 28 magos CPU, 2933 MHz-es DDR4 ECC memória
- Akár 8TB SSD, 1-2 Radeon Pro Vega II Duo videokártya



Közép- és nagykategóriás számítógépek

- **Munkaállomás (workstation):** különleges feladatra optimalizáltak. Pl. grafikus tervezésre, gyors CPU, nagy memória, erős videokártya, UNIX operációs rendszer (Silicon Graphics, HP, IBM, Sun, ...)
- **Nagy-teljesítményű számítógép:** több száz, ezer felhasználó egyidejű kiszolgálása. Tipikusan: több processzor, sok terabájt memória és háttértárolókapacitás, elsősorban vállalati környezetben kerülnek felhasználásra. (Pl. IBM AS/400)



Munkaállomás lehet egy hagyományos PC is, amely egy helyi hálózathoz (LAN) csatlakozik.

Szuperkomputerek - Top500

(<http://www.top500.org/>)

Rank	Site	System	Cores	Rmax (TFlop/s)	Rpeak (TFlop/s)	Power (kW)
1	RIKEN Center for Computational Science, Japan	Supercomputer Fugaku - Supercomputer Fugaku, A64FX 48C 2.2GHz, Tofu interconnect D, Fujitsu	7,299,072	415,530.0	513,854.7	28,34
2	DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory, United States	Summit - IBM Power System AC922, IBM POWER9 22C 3.07GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR Infiniband, IBM	2,414,592	148,600.0	200,794.9	10,1
3	DOE/NNSA/LLNL, United States	Sierra - IBM Power System AC922, IBM POWER9 22C 3.1GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR Infiniband, IBM / NVIDIA / Mellanox	1,572,480	94,640.0	125,712.0	7,438
4	National Supercomputing Center in Wuxi, China	Sunway TaihuLight - Sunway MPP, Sunway SW26010 260C 1.45GHz, Sunway, NRCPC	10,649,600	93,014.6	125,435.9	15,37
5	National Super Computer Center in Guangzhou, China	Tianhe-2A - TH-IVB-FEP Cluster, Intel Xeon E5-2692v2 12C 2.2GHz, TH Express-2, Matrix-2000, NUDT	4,981,760	61,444.5	100,678.7	18,48
6	Eni S.p.A., Italy	HPC5 - PowerEdge C4140, Xeon Gold 6252 24C 2.1GHz, NVIDIA Tesla V100, Mellanox HDR Infiniband, Dell EMC	669,760	35,450.0	51,720.8	2,252
7	NVIDIA Corporation, United States	Selene - DGX A100 SuperPOD, AMD EPYC 7742 64C 2.25GHz, NVIDIA A100, Mellanox HDR Infiniband, Nvidia	272,800	27,580.0	34,568.6	1,344
8	Texas Adv. Comp. Center/Univ. of Texas, United States	Frontera - Dell C6420, Xeon Platinum 8280 28C 2.7GHz, Mellanox InfiniBand HDR, Dell EMC	448,448	23,516.4	38,745.9	
9	CINECA, Italy	Marconi-100 - IBM Power System AC922, IBM POWER9 16C 3GHz, Nvidia Volta V100, Dual-rail Mellanox EDR Infiniband, IBM	347,776	21,640.0	29,354.0	1,476
10	Swiss National Supercomputing Centre (CSCS), Switzerland	Piz Daint - Cray XC50, Xeon E5-2690v3 12C 2.6GHz, Aries interconnect, NVIDIA Tesla P100, Cray/HPE	387,872	21,230.0	27,154.3	2,384

Rmax (elméleti), Rpeak (ténylegesen elért) csúcsteljesítmény TFLOPS-ban
 TFLOPS: Tera Floating-point Operations Per Second (billió [10¹²] lebegőpontos művelet / sec)

25

A **Top500** projekt osztályozza és részletesen elemzi a világon fellelhető 500 legnagyobb teljesítményű, nem-elosztott számítógépes rendszert. A tervezet 1993-ban indult és kétszer egy évben közzéteszi a szuperszámítógépek frissített listáját. A fent látható táblázat a jelenlegi listát mutatja.

A listában a gépeket az **Rmax** értékek alapján rangsorolják. Egyenlő Rmax teljesítményértékek esetén az Rpeak érték határozza meg a sorrendet.

A sebességet **TFLOPS**-ban (Tera Floating-point Operations Per Second, billió [10¹²] lebegőpontos művelet/sec) mérik.

A jelenleg leggyorsabb **japán Fugaku** 415.5 billiárd számítást végez valós számokkal másodpercenként.

A **Summit** szuperszámítógépen végrehajtott **COVID-19** genetikai vizsgálat egy lépéssel előreléphetett bennünket annak megértésében, hogy az új koronavírus hogyan okozza a betegséget. Eredményei rámutattak arra, hogy a **bradikinin**, ami egy természetes kémiai vegyület, amely szabályozza a vérnyomást, megmagyarázhatja a COVID-19 számos aspektusát és néhány tünetét. Az eredmények rávilágíthatnak arra, hogy a vírus miért okoz vaszkuláris problémákat egyes betegeknél, a stroke-tól a bőr vagy a lábujjak gyulladásáig, valamint új lehetséges terápiákat jelezhetnek a legsúlyosabb tünetek kezelésére.

(<https://www.euronews.com/2020/09/05/a-supercomputer-analysed-data-on-covid-19-and-helped-come-up-with-this-new-hypothesis>)



Az IBM által épített **Roadrunner** szuperszámítógép a világon elsőként érte el hivatalosan az **1 petaFLOPS-os** (10^{15} FLOPS) lélektani teljesítményhatárt, ami 1 billiórdlebegőpontos művelet másodpercenkénti végrehajtását jelenti. (2008)

Supercomputer Fugaku (Japán)

TOP1 - Fugaku: a japán Fuji hegyről kapta nevét (annak másik neve)
1.2 milliárd USD-ba került



415.5 billiárd számítást végez másodpercenként

27

Málna PC (Raspberry Pi)

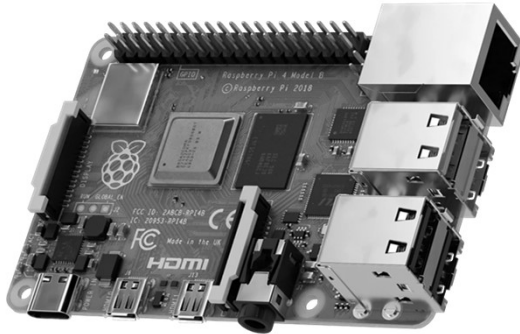
A Málna PC *“a legolcsóbb miniszámítógép. Alig nagyobb egy hitelkártyánál, mégis gyorsabb, mint egy iPhone”*

Raspberry Pi v4

- 1,5 GHz-es, 64 bites, négymagos ARM A72 CPU
- 2, 4, 8 GB RAM, integrált WiFi, Bluetooth 5
- USB2 és USB3, 4k-s dupla HDMI
- Operációs rendszer: különböző Linux-disztribúciók (ajánlott a **Raspbian**, ami a Debian Linux Raspberry Pi-re optimalizált változata)



RaspberryPi



28

A **Raspberry Pi** egy bankkártya méretű, egy áramköri lapra integrált miniszámítógép, amelyet Angliában fejlesztettek ki oktatási célokra 2012-ben.

Jelenleg a 4. generációnál tart.

Használata szerteágazó:

- oktatási célokra
- nyomtató szerver
- kisebb játékszerverek (pl. Minecraft), Robot (Rubik kocka kirakó, rajzoló, festő, repülő, stb.)
- e-Health (kiegészítő használatával akár légzést, pulzust, vérnyomást, test hőmérsékletet is mérhetünk)

Tablet PC (Táblagép)

- Rendelkezik a mai PC-k képességeivel
- Nagy kijelző, érintő képernyő, virtuális billentyűzet
- Wireless, bluetooth, GPS, USB
- Beépített kamera
- Az első mai értelemben vett tabletet a **Microsoft** adta ki **2001**-ben
- Pl. Apple iPad, Samsung, Asus, Google, Lenovo, Huawei, stb.
- Op. rendszer: iOS, Android, Windows



Elsőnek a mai táblagépekhez hasonlító eszköz a Stanley Kubrick által **1968**-ban rendezett **2001 Űrodüsszeiában** látható.

Okos eszközök

Okostelefon (SmartPhone)

- teljes értékű op. rendszerrel ellátott mobiltelefon
- szabványos interface-ek, alkalmazások (app-ok)



Okosóra (SmartWatch)

- csuklón viselhető mini számítógépek, op. rendszer
- Szenzorok: gyorsulásmérő, giroszkóp, GPS, EKG, barométer, stb.
- Samsung, Apple, Fitbit, Xiaomi



OkosTV (SmartTV)

- IT technológiával ellátott TV, op. rendszer
- internet, video letöltés, media streaming

Okosruha, okoskarkötő, okosgyűrű, stb.



Okos orvosi eszközök

A krónikus betegség kezelésére szolgáló gyógyszerek felét nem az utasítások szerint veszik be. A betegek egyharmada még a vényeket sem tölti ki.

Okos inhalátor

- javítja az adherenciát
- új digitális technológia, célja a tüdőbetegségek kezelésének javítása



Okos tableta, számítógépes chippel

- digitális rákkapszula (2019. január)
- a kemoterápiához használt *Capecitabine* kapszula chipet tartalmaz
- Amikor a chip eléri a gyomrot, jelet bocsát ki, üzenetet küldve az orvosnak, a betegnek és a családtagoknak az adherencia követésére



31

Adherencia: a beteg teljes együttműködése, a betegnek a terápiához való „hűségét” fejezi ki

Compliance: arra utal, hogy a beteg kezelőorvosa utasításának és a gyógyszer alkalmazási előiratában foglaltaknak megfelelően szedi a számára rendelt készítményt, azaz úgy viselkedik, ahogy azt az orvostudomány „elvárja”. (compliance, angolul „megfelelés” „engedelmesség”)

Okos orvosi eszközök

Okos glükóz érzékelő (Eversense CGM)

- Bőr alá helyezett szenzor
- Online wireless monitoring, max. 3 hónapig
- Riasztó rendszer, FDA engedély (2019)

Hordható okos asztma monitor (ADAMM)

- A hordható tapasz követi a köhögés gyakoriságát, a szívverést, a hőmérsékletet, a légzési mintát és az asztma egyéb tüneteit

Apple ResearchKit API: Parkinson Disease

- Apple Watch okosórák a kézremegés monitorozására

You're already carrying a powerful medical research tool.



ResearchKit



32

<https://www.everydayhealth.com/type-2-diabetes/treatment/fda-approves-first-implantable-cgm-diabetics/>

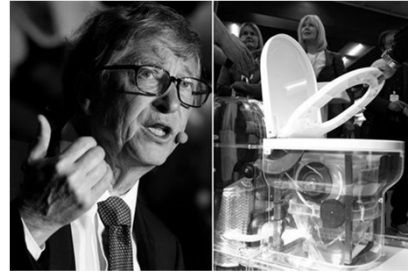
Eversense CGM (Continuous Glucose Monitoring) System

FDA: Food and Drug Administration

Okos orvosi eszközök

Okos WC

- Vizelet cukorszintje, fehérje, vér, vizeletáramlás, baktériumok jelenléte és a széklet állandósága

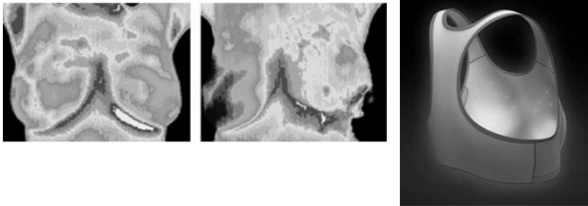


Okos kontaktlencse

- Folyamatos glükóz-ellenőrzés könnyekben
- Diabétesz kontroll

iTBra a mellrák felismerésére

- észlelni a cirkadián hőmérsékleti változásokat
- Felismeri a rejtőzködő apró daganatokat



Google

Smart Contact Lenses

Soft contact lens

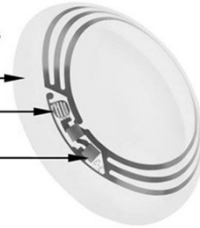
encapsulates electronics

Sensor

detects glucose in tears

Chip & antenna

receives power and sends info



Ellenőrző kérdések

- A számítógépek fejlődése mely 3 fontos korszakra osztható?
- Ki az univerzális számítógépek alapelveinek megteremtője?
- Melyek a Neumann féle alapelvek három fő pillére?
- Mikor jelent meg az első személyi számítógép (PC) és melyik cég készítette?
- Milyen nagyságrendű a mai leggyorsabb szuperszámítógép számítási sebessége?
- Melyik a két legfontosabb processzorgyártó cég?
- Mit jelent a CPU és mi a processzorok feladata?
- Hány bites volt az első Intel processzor?
- Hány mag van a mai legfejlettebb Intel processzorban?
- Milyen nagyságrendű a processzorok gyártási technológiája?
- Mi a RAM feladata és mekkora memóriája van egy mai átlagos PC-nek?