

IT fejlődés mozgatórugói

Informatika és a világ 2. előadás

Dr. Tick Andrea

$$IT + KT \rightarrow IKT$$

Miért ilyen nagy a mobiltelefon?

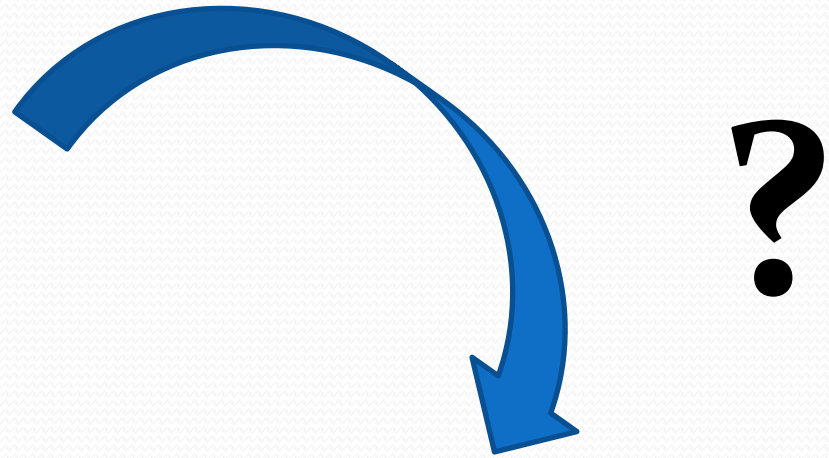
- $IT + KT \rightarrow IKT$
 - Információs és Kommunikációs Technológiák
 - Technológia, mely kezeli az információt és elősegíti a kommunikációt.
 - Telefon
 - Média
 - Audio és videó
 - Számítógép rendszerek
 - Hálózatok
 - Műholdrendszerek
- Gyorsan növő piac, egyre nagyobb és nagyobb piaci részesedéssel

Történeti áttekintés:

Mi köze az abakusznak a Jaguárhoz?



1 művelet/mp



$2,33 \cdot 10^{15}$ művelet/mp

A fejlettség mértéke

Hardver oldalon

- Technológia függő fejlődés
- Feldolgozás szerinti fejlettség
- Generációk
- Teljesítmény növekedés
- Fizikai méret csökkenés
- Ára dinamikusán változik
- Modularitás

Szoftver oldalon

- A szoftver fejlettsége hardverfüggetlen
- Programozási nyelvek fejlődése
- Feldolgozás szervezés

Generációk

Technológiai fejlettség szerint

1. Elektroncső

Feldolgozás szerint

1. Bináris alapon, single task,
Neumann János



Conrad Zuse

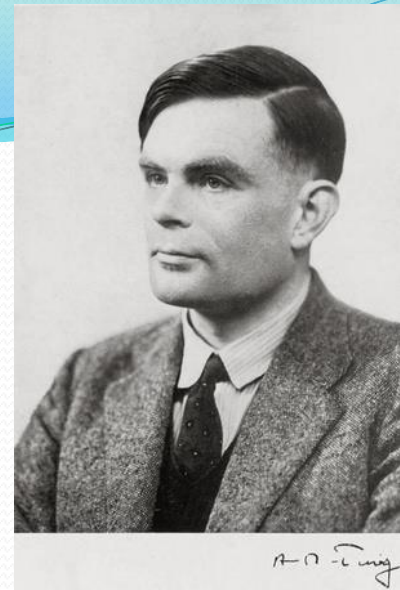


- Német, 1910-1995 (náci Németország)
- első, jelfogókkal működő számítógép
- elektromechanikus
- Z3 (1942-1945): első, teljes mértékben programvezérelt, kettes számrendszeren dolgozó, elektromechanikus számítógép
- leírta a „tárolt program elvét” – Neumann?
- Graphomat: első digitális rajzgép
- Plankalkül (1948): első magasszintű programozási nyelv – sakkprogram megírása



Alan Turing – hacker?

- Brit matematikus, kódfejtő (1912-1954)
- Turing gép: számítógépek és algoritmusok
- Enigmával írt titkosított katonai üzenetek dekódolása
- 1946 – ACE (Automatic Computing Engine) – u.a. a jelrendszer mint az Edvac, fejlettebb szoftver . Nem számítási jellegű feladatok megoldására jó lett volna, ötször gyorsabb volt mint más brit gép, de bonyolultabb volt programozni
- *Turing teszt*: egy számítógép akkor nevezhető intelligensnek, ha az emberi beszélgetőpartner nem tudja megmondani, hogy egy szoftverrel vagy egy másik emberrel beszélget. – érvényes?



Neumann János

magyar matematikus (1903 - 1957)



Az elektronikus számítógépek logikai működési alapelveinek megfogalmazója

Tézise: A „tárolt program elve”

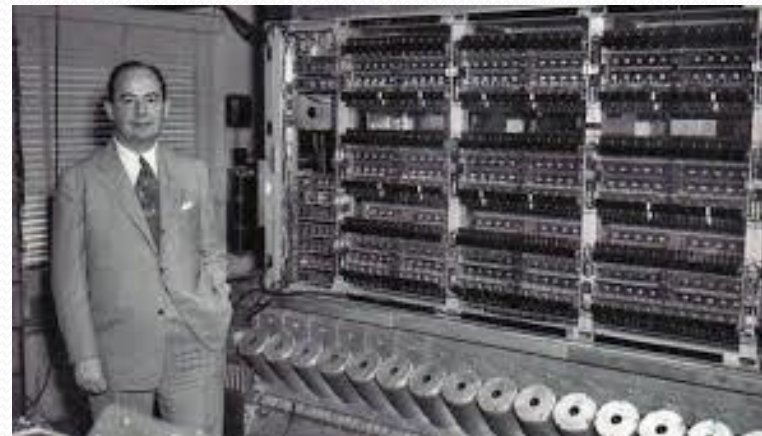
A gép működését vezérlő utasítások is kódolhatók, az adatokkal együtt elhelyezhetők a belső tárbán.

Következmény: az automatikus műveletvégzés.

Részt vesz az 1. teljesen elektronikus gép (EDVAC) megépítésében.

Neumann elvek (1946)

- Teljesen elektronikus számítógép
- Kettes számrendszer használata
- Belső memória alkalmazása
- Tárolt program elve
- **Univerzális** számítógép
- Központi vezérlőegység



Generációk

Technológiai fejlettség szerint

1. Elektroncső
2. Tranzisztor

Feldolgozás szerint

1. Bináris alapon, single task, Neumann János
2. Kötegelt feldolgozás, assembly nyelv, magas szintű programozási nyelvek

Feldolgozási módok

- **Kötegelt (batch) feldolgozás:**
 - A futtatandó programokat tartalmazó lyukkártyákat összekötegették, és egyben adták át futtatásra
 - Futás a felhasználótól függetlenül
 - prioritás
- **Dialógus rendszerű feldolgozás:**
 - közvetlen kapcsolat van a felhasználóval és a lépésenként vagy részenként működtetett program között
 - Interaktív, tranzakció orientált,
 - Időosztásos rendszer
 - előnyök: gyors hozzáférés, nagyon rövid válaszidő, erőforrások hatékony kihasználása (interaktív)
 - (Program: olyan egyszerű utasítások, műveletek logikus sorozata, amelyekkel a számítógép irányítható)

Generációk

Technológiai fejlettség szerint

1. Elektroncső
2. Tranzisztor
3. Integrált áramkör (IC)
4. Mikroprocesszor (Intel) - CPU
5. Mikrochip -
Többprocesszoros,
többmagos rendszer

Feldolgozás szerint

1. Bináris alapon, single task, Neumann János
2. Kötegelt feldolgozás, assembly nyelv, magas szintű programozási nyelvek
3. multiprogramozás, időosztásos rendszer, 1 millió művelet/mp, OR
4. többfeladatos, multiprogramozás – hálózat, GUI
5. Multimédiás alkalmazások, komplex rendszerek

Törvények...

- Teljesítmény dinamikusan nő
 - *Moore törvény (1965)*
 - Feldolgozási kapacitás: az integrált áramkörökben lévő tranzisztorok száma - azaz a feldolgozás kapacitás - minden 18. hónapban megduplázódik
 - *Gilder törvény*:
 - Sávszélesség: a kommunikációs rendszerek sávszélessége 12 havonta megháromszorozódik, azaz a sávszélesség háromszor gyorsabban nő, mint a teljesítmény.
 - *Ruettger törvény*
 - Tároló (memória) kapacitás: A memória chipek kapacitása egy év alatt a duplájára növekszik

Törvények...

- Árak dinamikusan változnak
 - *Shugart törvény:*
 - A mágneses adathordozók egy bitjének ára 18 havonta megfeleződik
 - *Metcalf törvény:*
 - Hálózat értéke: A hálózat értéke négyzetesen arányos a csomópontok számával.
 - *Wirth-törvény:*

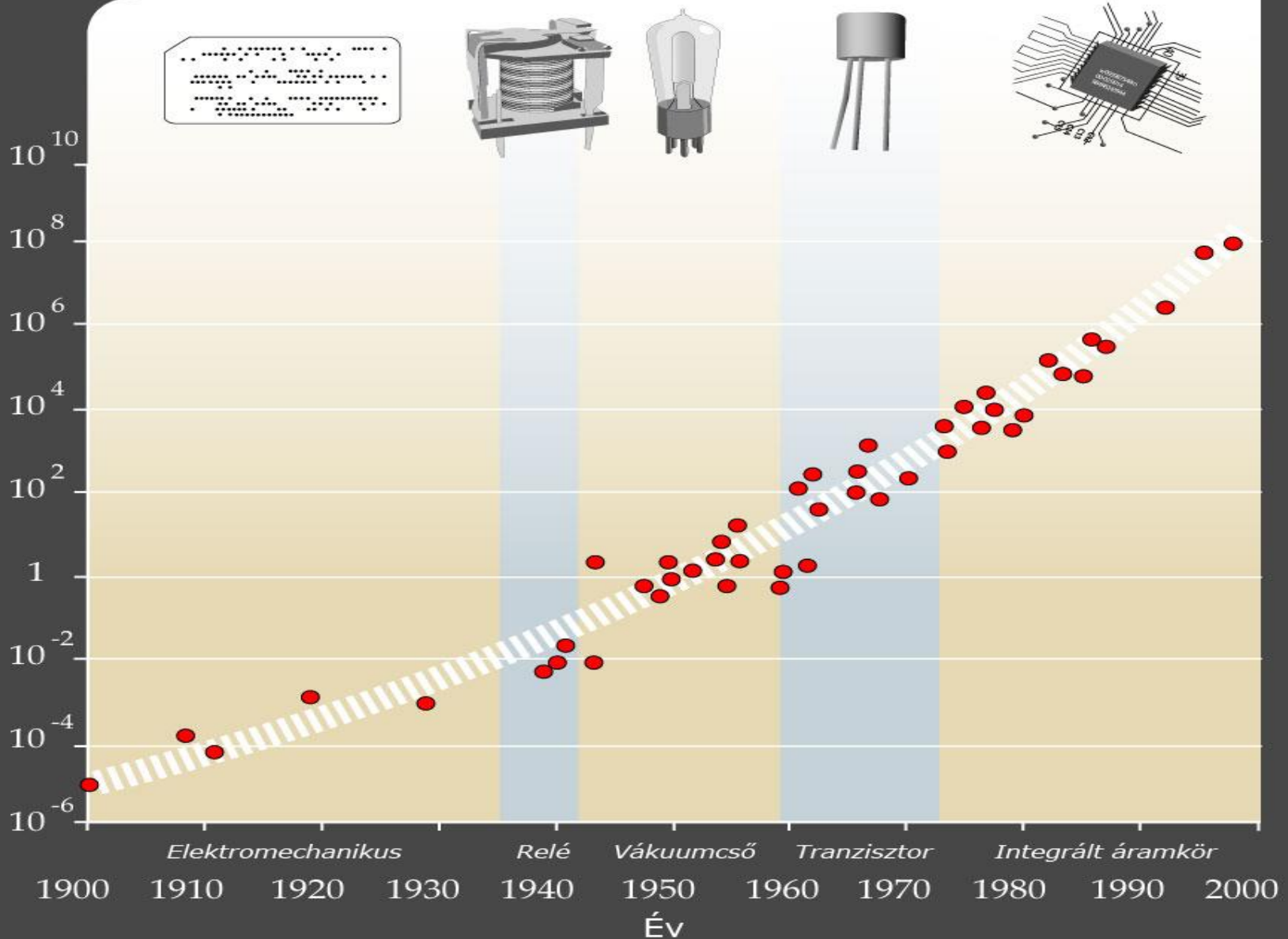
„A szoftverek gyorsabban lassulnak, mint ahogy a hardverek gyorsulnak”.

A Moore-törvény

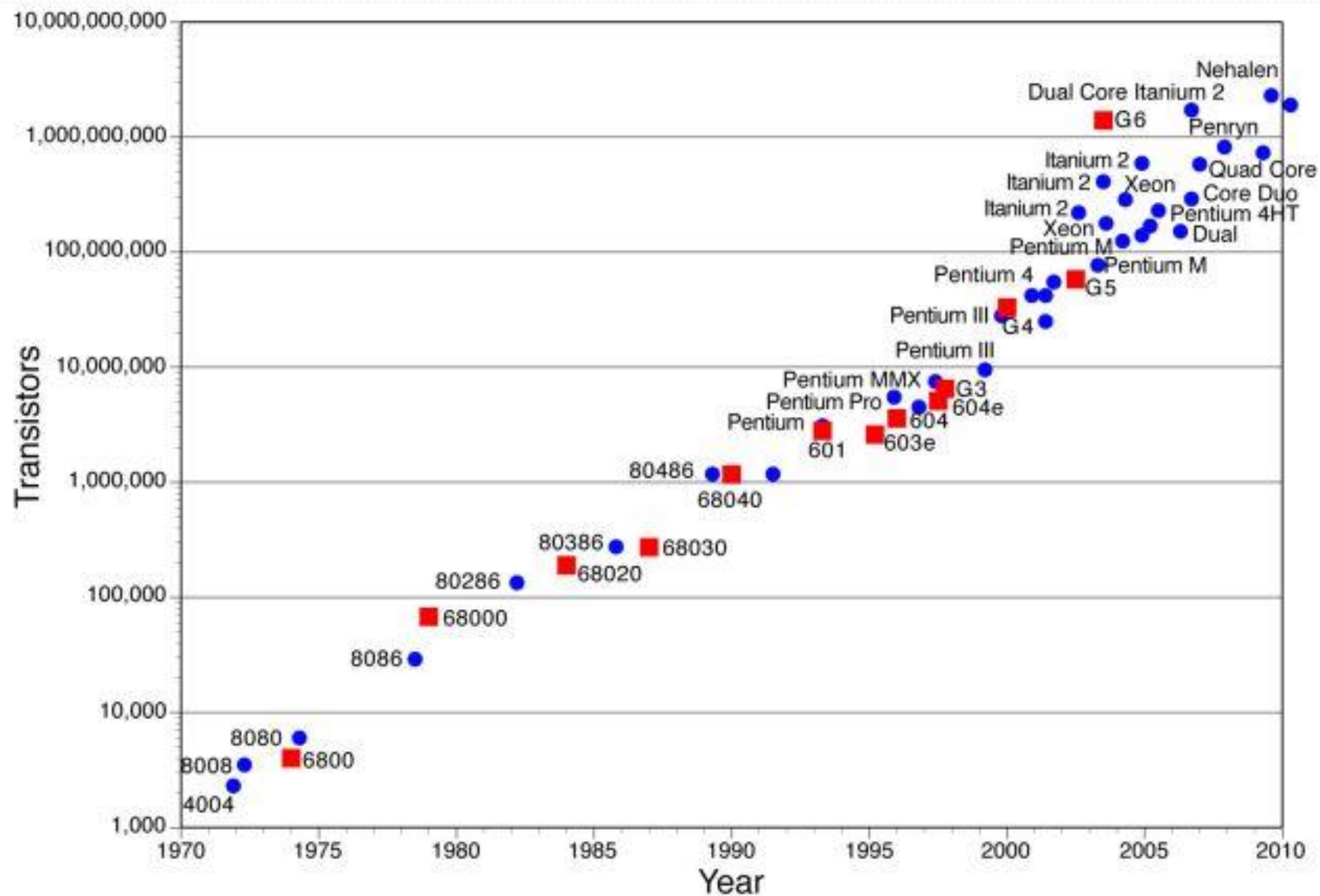
Az ötödik paradigma

Logaritmusikus ábra

1000 dollárért vásárolható másodpercenkénti számítások száma

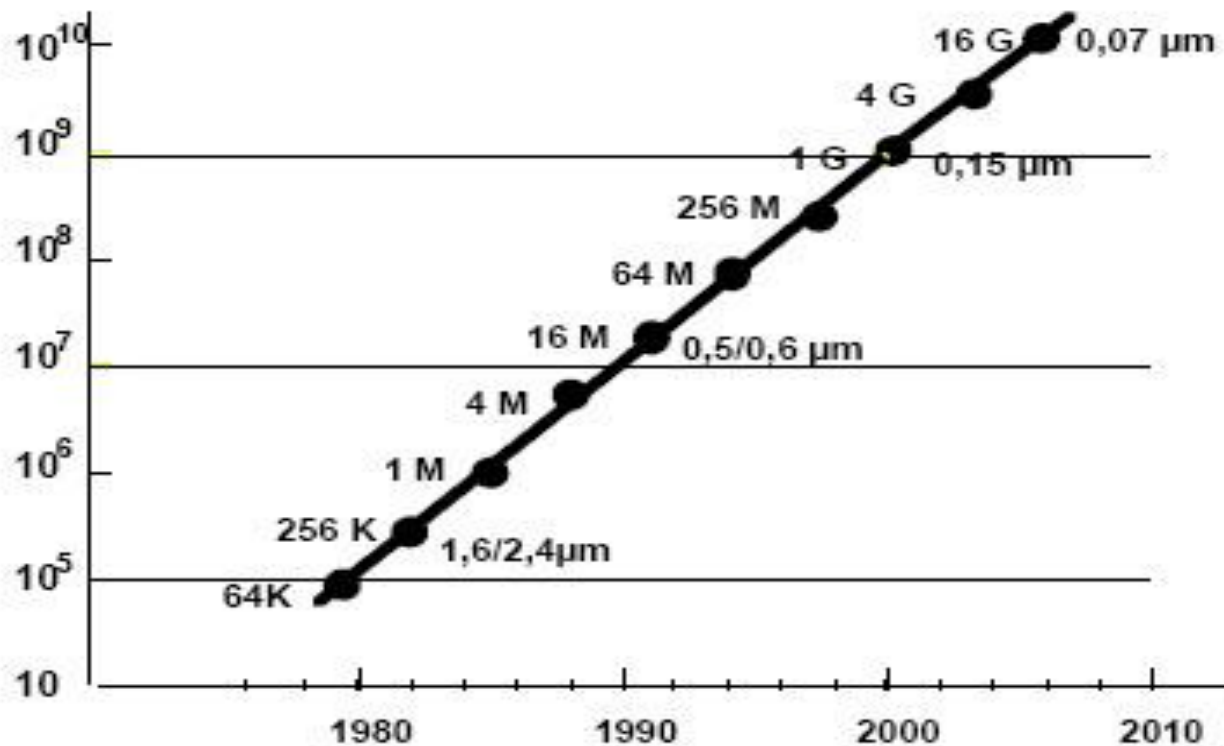


Műveleti sebesség



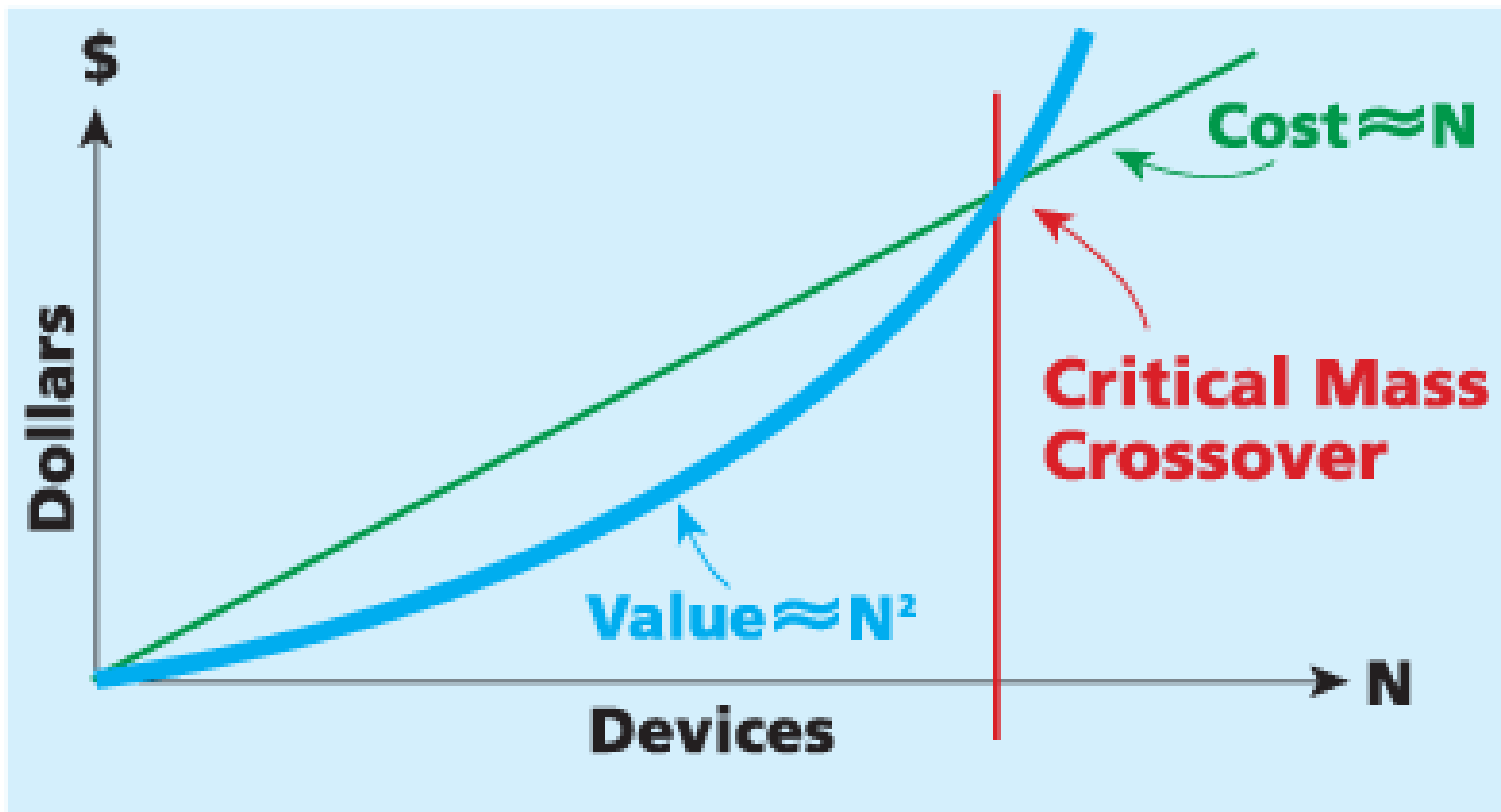
Tárkapacitás

Ruettgers law on memory capacity

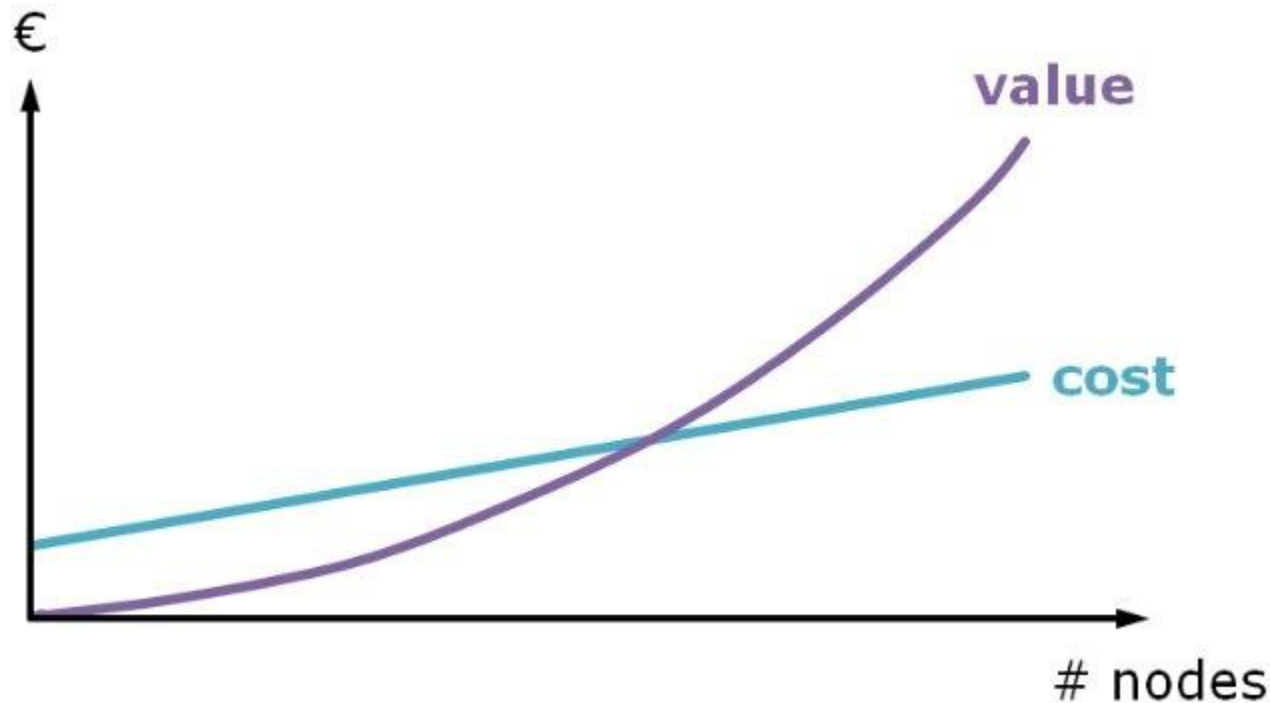


Metcalf törvénye

The Systemic Value of Compatibly Communicating Devices Grows as the Square of Their Number:

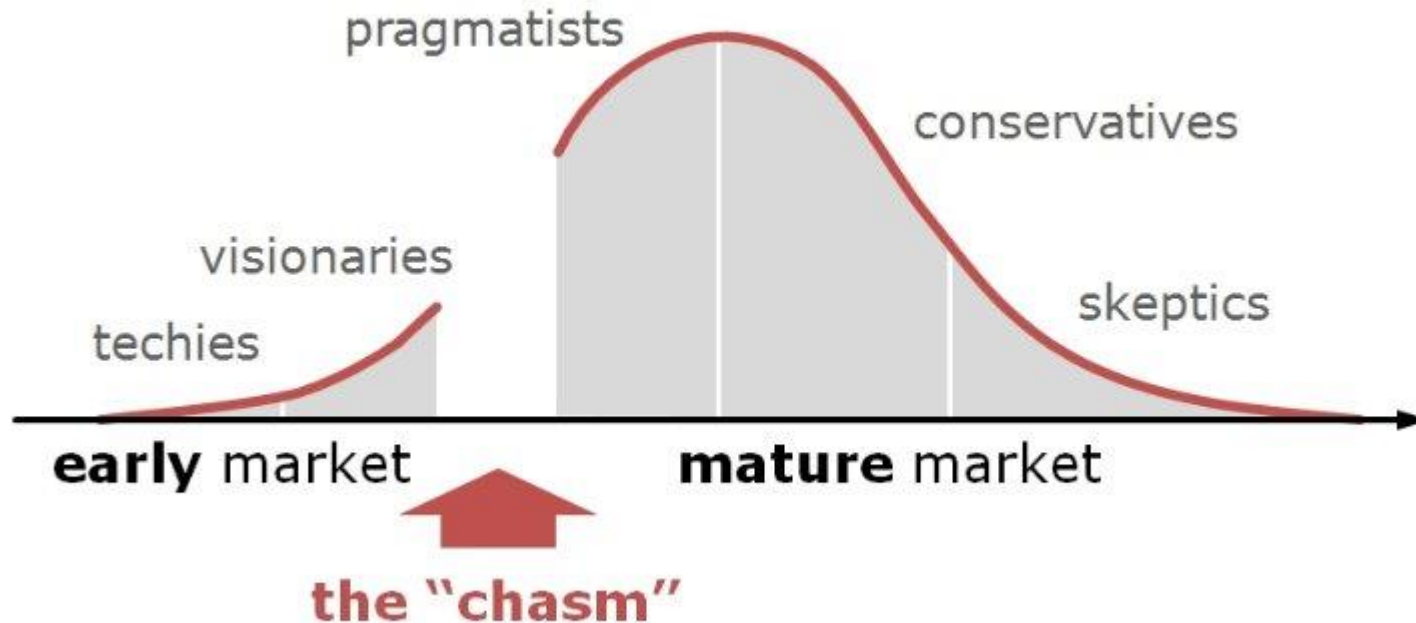


Metcalf és Moore törvénye

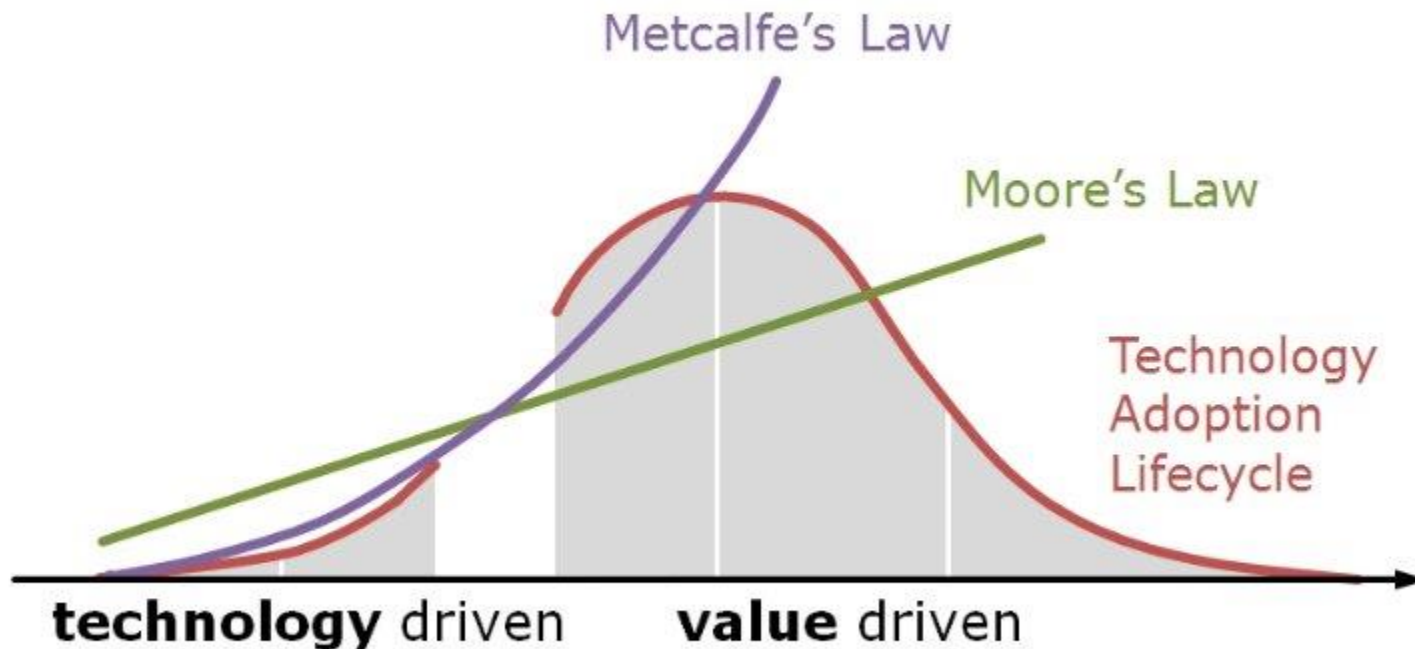


<https://www.linkedin.com/pulse/moores-law-beyond-marc-jadoul>
<http://www.slideshare.net/mjadoul/20020612-von-helsinki-presentation>

Metcalfe és Moore törvénye

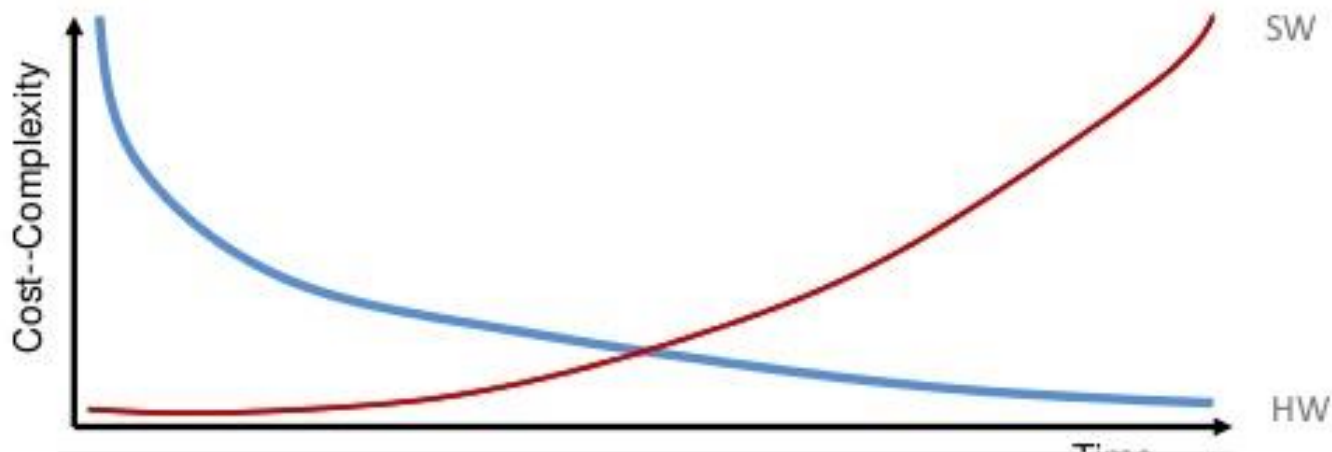


Metcalf és Moore törvénye



Wirth törvénye

Software Complexity (or Cost) is
“naturally” growing

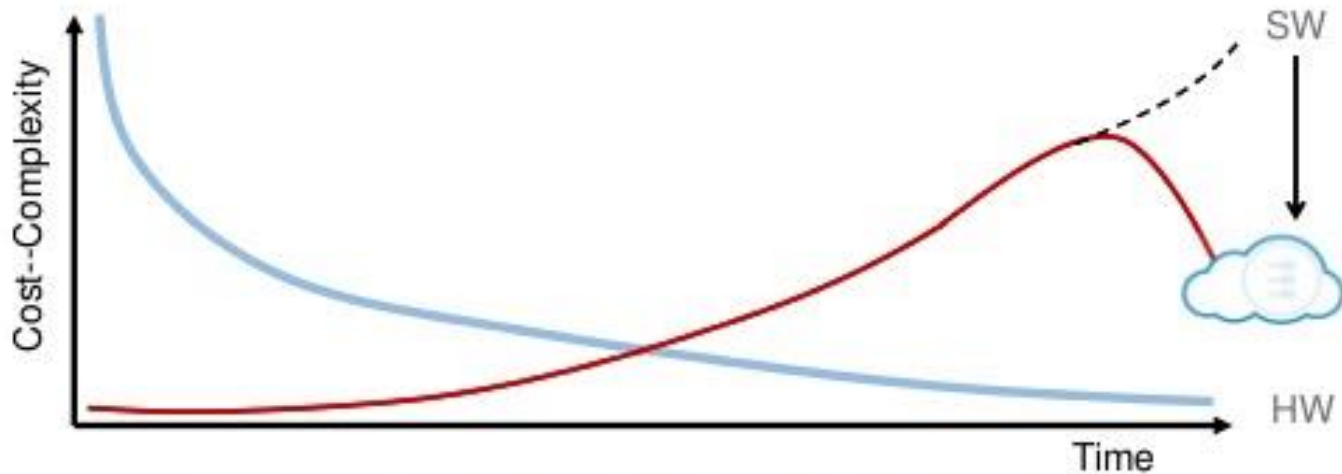


Wirth's law: "Software gets slower faster than hardware gets faster"

Wirth törvénye + Felhő technológia

With the Cloud Technology

Software Complexity (and Cost) is going down (...for a while)

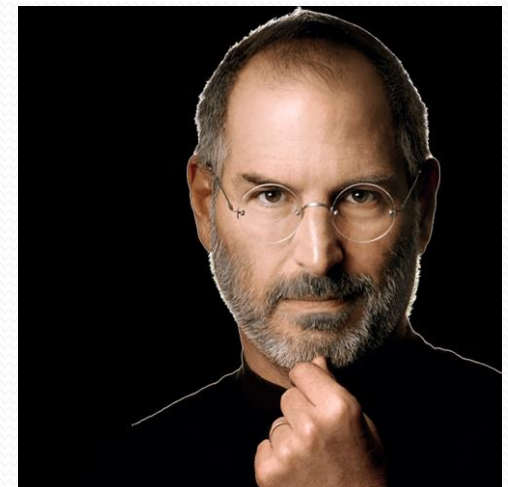


Wirth's law: "Software gets slower faster than hardware gets faster"



Steve Jobs

- GUI és egér lehetőségei – Xerox találmányok,
- Részvényvásárlás feltétele volt, hogy a Xerox betekintést engedett a fejlesztéseibe
- Apple minden mennyiségben (Machintosh, iPad, iPhone, iPod)
- NeXt - 1985
- Pixar
- stb.



Generációk

Technológiai fejlettség szerint

1. Elektroncső
2. Tranzisztor
3. Integrált áramkör (IC)
4. Mikroprocesszor (Intel) - CPU
5. Mikrochip - Többprocesszoros, többmagos rendszer

Feldolgozás szerint

1. Bináris alapon, single task, Neumann János
2. Kötegelt feldolgozás, assembly nyelv, magas szintű programozási nyelvek
3. multiprogramozás, időosztásos rendszer, 1 millió művelet/mp
4. többfeladatos, multiprogramozás – hálózat, GUI
5. Multimédiás alkalmazások, komplex rendszerek

Programozási nyelvek fejlődése

1. Monolitikus programozás – 1960-as évek
2. Moduláris programozás : (Oszd meg és uralkodj elv)
3. Strukturált programozás: - 1970-es évek
 - PASCAL, Visual BASIC
4. Objektumorientált programozás:
 - Java, C++,
5. Komponens alapú programozás
 - NetBeans, Microsoft Net
6. Aspektus orientált programozás

Mobiltelefonok fejlődése



- 1G – csak hang
- 2G – digitális, SIM kártya, SMS, cellaüzenetek
- 2,5G – adatforgalmazás, email, MMS, WAP – GPRS, EDGE
- 3G – nagy sebességű adatforgalom, videótelefon, navigáció, UTMS, HSDPA
- 4G - chip, szélessávú forgalom, Mobil TV, LTE, WiMax, 10Gbs, irdatlan sebesség növekedés
- 5G – 20Gbs, IoT része, 1km² körzetben 1 millió eszköznek átlagosan 100Mbs sebességet biztosít – szabványosít – WiFi, GSM, mikrohullám - többmagos



5G kell!

- IoT elterjedéséhez
- 8K videó 6 mp alatt
- Gépjárművek
- Önvezérelt autók, drónok
- Fűtést, világítást, hűtőszekrényt szóbeli instrukcióval távolról irányítható
- Videón keresztül pl. ATM-nel kapcsolatba lépni, vagy banki ügyintézővel beszélni
- Helyazonosító szenzorok – csomagok, elveszett szállítmányok, poggyászok – költségcsökkentés
- Online ruhapróba
- Hordható fitnessmérők
- Vállalatok esetén: GPS-vezérelt mezőgazdasági eszközök javítják a gazdálkodás hatékonyságát
- Futószalagok
- Működés módosítása

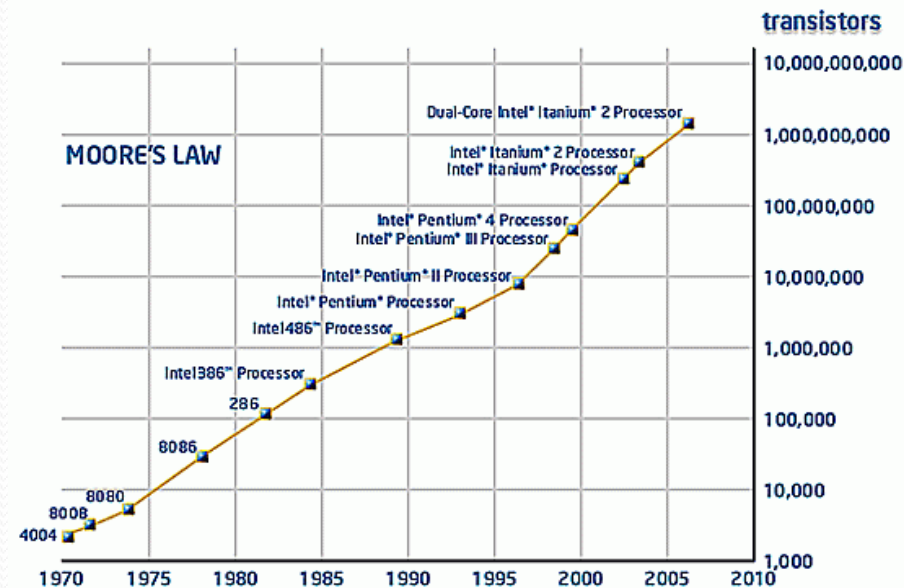
Technológiai trend

- Ha van erőforrás, akkor sokat tudunk tenni
- A mikroprocesszorok kisebbek, sűrűbbek és erősebbek
- Nem a teljesítményről szól, hanem a tranzisztorok számáról

“

Frankly,
I didn't
expect
to be so
precise.”

Gordon Moore
Intel co-founder and
author of Moore's law



Az Információs rendszerek társadalmi skálája

- A világ egy nagy párhuzamos rendszer
- mikroprocesszorok mindenütt
 - Hatalmas infrastruktúra mögöttük

Internet
kapcsolat

Skálázható,
Megbízható
Biztonságos
szolgáltatások

Adatbázisok
Információk összessége
Távoli tárolás
Online játékok
Kereskedelem

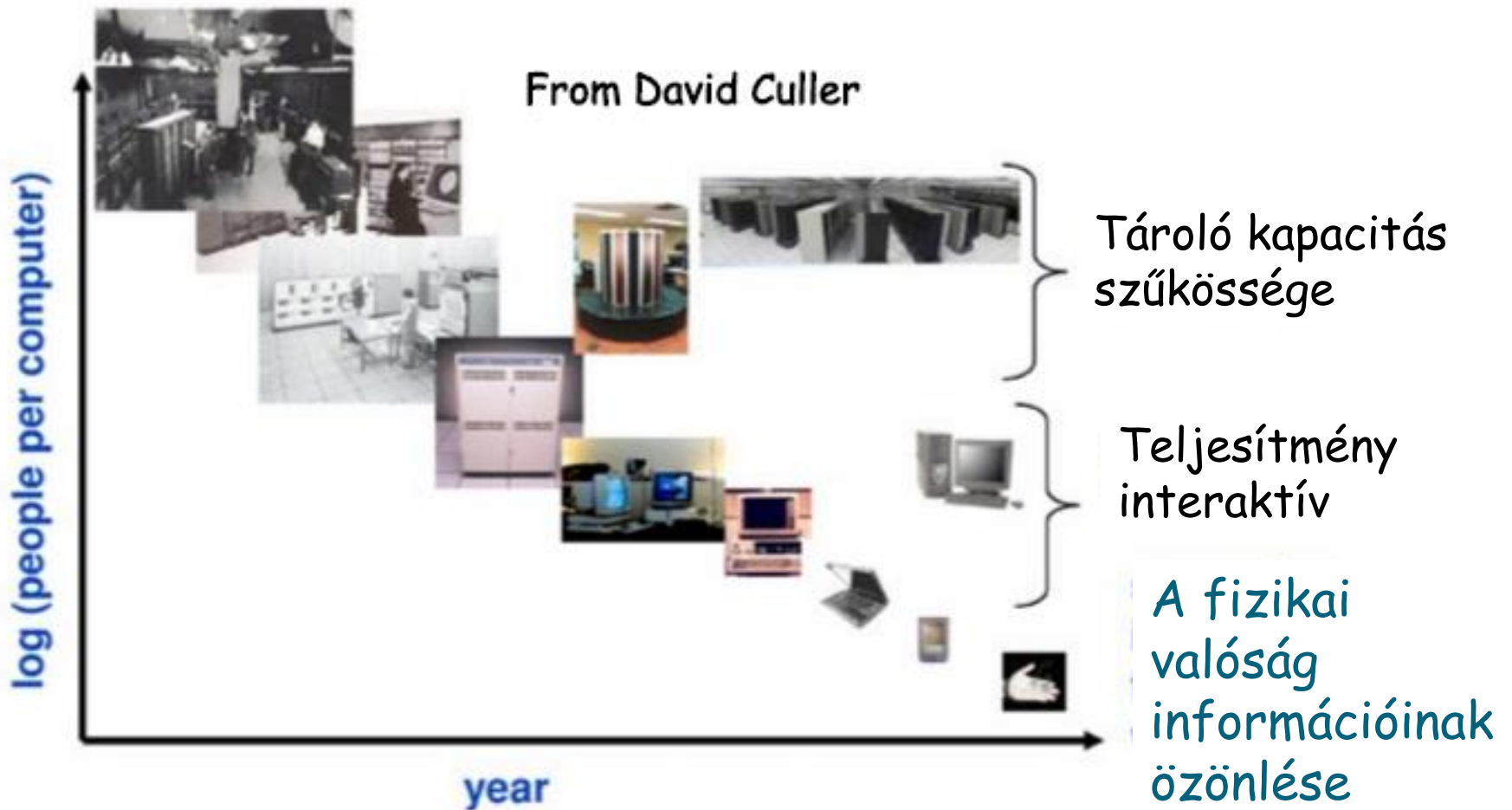


...



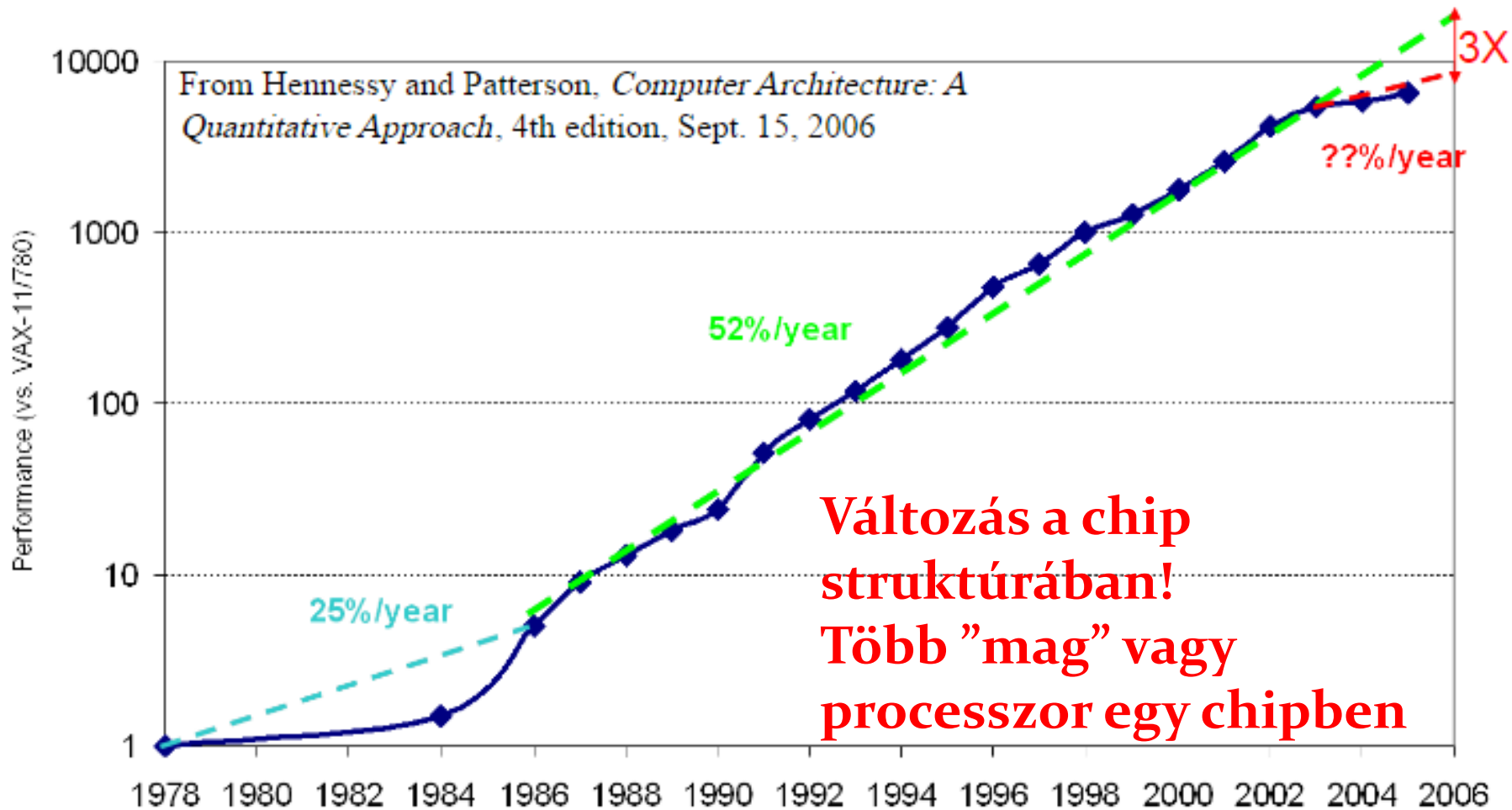
MEMS
érezkelő hálók részére

Ember/számítógép arány változása



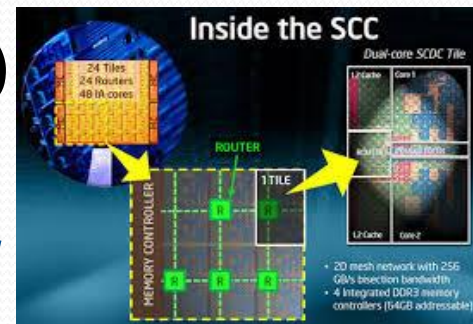
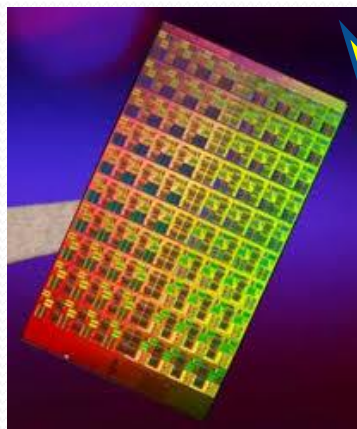
Ma: fejenként több CPU
➤ Eléri a 100-at?

Új kihívás: Joy's teljesítmény törvénye - lelassul



Többmagos processzor - Jövő?

- Intel 80-core chip (2007 febr)
 - 80 egyszerű mag
 - Mesh típusú hálózat
 - 100 millió tranzisztor
- Intel Single-chip cloud computer (2010 augusztus)



Többmagos = több processzor / chip

✓ 64? 128? Nehéz megmondani a pontos határt

Hogyan programozzuk? Mit csinálunk velük?

✓ 2 CPU / video or audio

✓ 1 a word-nek, 1 a böngészőnek

✓ 76 a víruskeresésnek????

A párhuzamosságot minden szinten ki kell használni

Eredmény

Hogyan lehet a legalacsonyabb színt ezt megoldani?

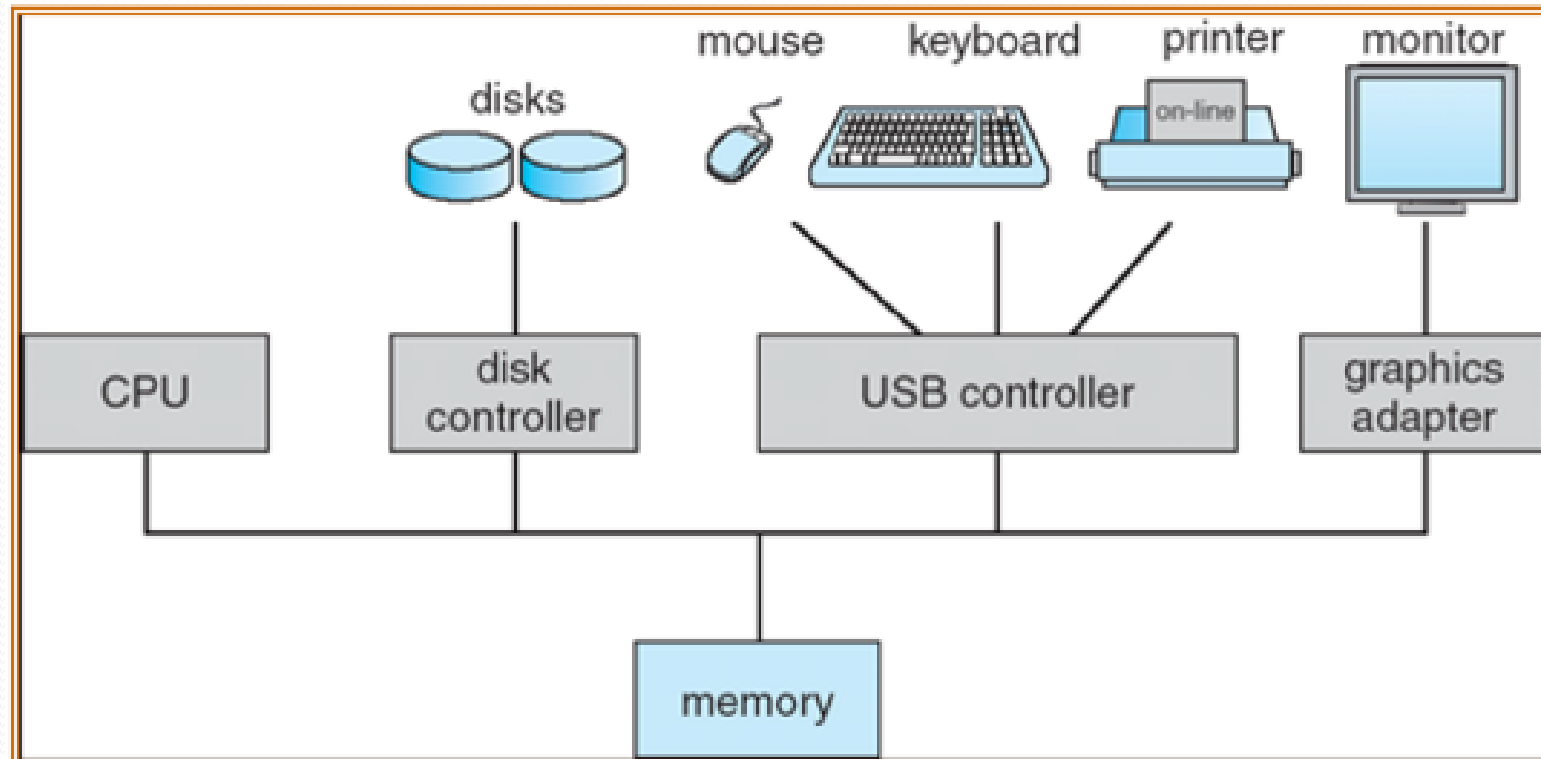
- Ha túl sok a processzor és egyszerre dolgoznak, akkor
 - Vagy túlforrósodik
 - vagy lemeríti az akkut
 - Nem tudjuk az összes tranzisztort használni, hiszen túl nagy lesz az energia felhasználás és nem tudjuk olcsón lehűteni a chipet
 - Optimalizálni kell



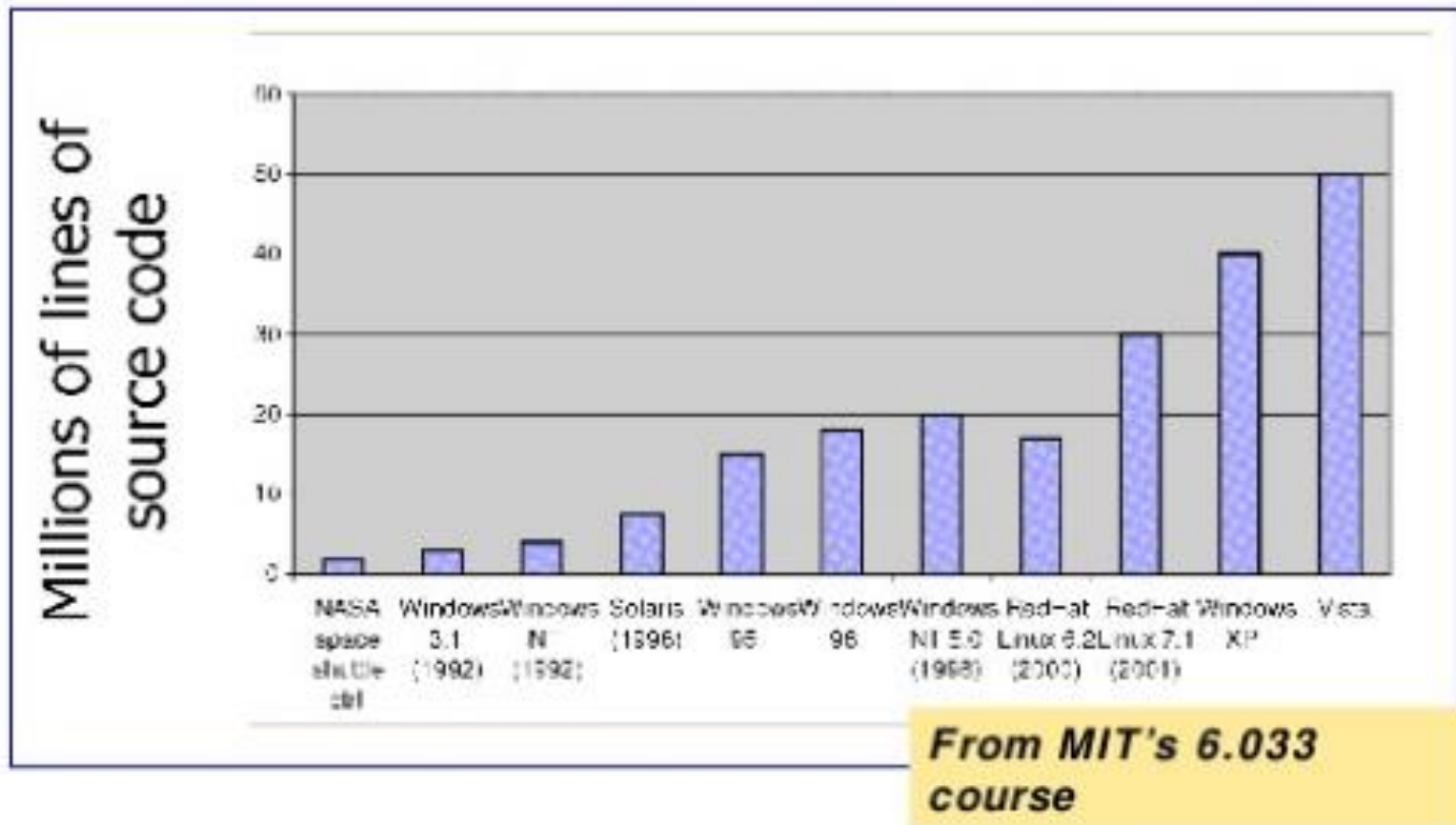
- A soros világból a párhuzamos világba jutunk nagyon hamar

Operációs rendszerek rendszere

- Nem csak a CPU a lényeg, hanem a pl. a perifériák is (I/O)
- Egy-vagy több CPU, eszközkészítő kapcsolódik közös buszon keresztül, így éri a közös memóriát
- Egyidejű működéskor a CPU-k és az eszközök harcolnak a memóriáért



Szoftver komplexitás nő



Mars Rover „Pathfinder”



Bejczy Antal
1930-2015
NASA főkonstruktőre

- Korlátok/komplexitás:
 - 20MHz processzor, 128 MB DRAM, VxWorks OS
 - Kamera, tudományos eszközök, elemek, szolár panelek, mozgató motor
 - Sok független processzor dolgozik együtt – nem akadhat össze
- Kérdés: RESET távolról?
 - Magától kell reboot-olnia
 - A Földről tudnia kell parancsokat fogadni
- Az önálló programok nem akadhatnak össze
 - MUT (Martian Universal Translator Module)
 - Az antenna pozícionáló szoftver ha lehet nem omoljon össze
- Mindegyik szoftver esetenként összeomolhat, de
 - Automatikus újraindítás a Földről küldött diagnosztikával
 - Periodikus ellenőrzés – mentés?
- Vannak időkritikus elemek
 - Meg kell állnia mielőtt valaminek nekimenne – időben kell a parancs, időben kell az energia
 - A Föld pályáját követnie kell, hogy kommunikálni tudjon

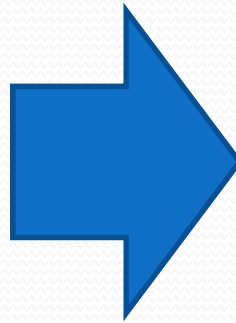
Hogyan kezeljük a komplexitást?

- Minden szgép hardver különböző
 - Különböző CPU
 - Pentium, Power PC, ColdFire, ARM, MIPS
 - Különböző memória méret, disk méret...
 - Különböző típusú eszközök
 - Egér, szenzorok, billentyűzet, kamera, kártyaolvasó....
 - Különböző hálózati környezet
- Hogyan tudjuk mindent kezelni? – a programozók problémája – szoftverkrízis – módszertanok kifejlesztése
- DE ezt kell megoldani – ehhez kell az operációs rendszer
- BIZTONSÁG

Intelligens jövő?

Különböző
technológiai irányok
összefonódtak – IKT

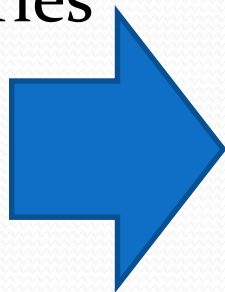
- Távközlés,
- kommunikáció,
- Információs Technológia,
- szélessávú internet elérés,
mobil internet – szociális
háló
- Virtuális piacok, online
vásárlás
- GPS – helyfüggő
szolgáltatások, eltérő
elérhető sávszélességet
kihasználó alkalmazások



- Okostelefonok+PDA+navigátor
 - Színes nagyfelbontású kijelző
 - Fejlett akkumulátor
 - „olcsó” alkatrészek, GPS vevő
 - Nagy kapacitású tárhely
 - Nagy felbontású CCD kamera
 - Wireless
 - Alkalmazások, tanulás, játékok
- PC visszaszorulás
- Notebook elterjedése
- E-book
- Mobilfizetés, echeck-in stb.

Intelligens jövő

- Multi-touch képernyők
- Új elgondolású számítógépek
- Gépjármű vezérlés – sávtartás, féktávolság
- Biztonsági berendezések – intelligens házak



- Kiberbűnözés ma nagyobb üzlet mint a drogkereskedelem
- 145 milliárd \$ éves forgalom a kiberbiztonsági iparban
- A laptopok 20%-a tűnik el
- Kb. átlagosan 2,2 mFT kárt okoz egy 300 000FT-os laptop eltűnése
- Védeni: PC, okostelefon, mobilhálózatok
- Személyes adatok védelme: vannak? Kerülnek? ? kereskedik velük
- Internet-spam nagy tömegben
- Szingularitás? – gépek gyártanak gépeket, kell az ember?

Eredmény

Azonnali információ elérés igénye:

MINDENT!

MINDENHONNAN!

AZONNAL, KÉSLEKEDÉS NÉLKÜL!

JÓ MINŐSÉGBEN!

Technikai fejlődés hátrányai

- 2010 – 700 millió számítógép
- Élettartam 6-8 évről 2-3 évre csökken
- Elavul
- Mobil élettartama 1-1,5 év
- Digitális adat sérülékeny
- Digitális írástudatlanság
- Túlzott mértékű használat egészségkárosító hatása
- Hüvelykujj társadalom
- E-hulladék kezelése nem megoldott
- környezetszennyezés

IKT hátrányai

- Függőség (játék, kapcsolati, tárgyai)
- Nincs kialakult használati norma és kontroll
- Mobil nélkül szétesés, depresszió
- Érzelmi inkontinencia (mindent azonnal, MOST)
- Fantázia hiánya, romantika és érzelem nélküli kapcsolatok
- Értékrendszer felborulása (1 valós torta vagy 1 ajándék a farmon?)
- Kiszolgáltatottság a szolgáltatóknak

Információs dzsungelben védekezni kell!!

Ha nem vagyok online akkor is létezem!!!

Forradalmak

Információs forradalom

- Csak akkor, ha a társadalom és a technológia is megérett rá
 1. *beszéd* – egyidejű kommunikáció – történelem előtt
 2. *írás* – beszéd képként rögzítése, néma olvasás nem volt – üzenet független a közlőtől - ie. 8.sz.
 3. *nyomtatás* -1450
 4. *tömegsajtó* – posta, nyomtatási, papírgyártási technológiák, távíró (első elektronikus egyidejű kommunikációs eszköz) – 1850
 5. *tömegszórakoztatás* – elektronikus tömegkommunikációs eszközök – rádió, mozi, fénykép, dokumentálás – film, gramofon, KÉPI fordulat – 1900
 6. *globális kommunikáció* – TV, műholdak – egyidejű globális elérés – 1950
 7. *Internet* – információs forradalom alapja – kétoldalú tömegkommunikáció - 2000
 8. *smart forradalom* – 2005



Forradalmak

Digitális forradalom

- XX.sz második fele
- Kettes számrendszerbe való leképezés
- PC kifejlesztése
- Hagyományos hordozó helyett digitális – többféle eszközön tárolható
- Hagyományos *titok* megszűnése – digitális másolat, digitális lábnyom
- Probléma: tömegellenőrzés, adatvédelem, információs önrendelkezés, szerzői jogok
- Információrobbanás: 2010-től az információ elérhetősége három naponta megduplázódik

Forradalmak

- Ipari forradalom 4.0
- IoT



Köszönöm a figyelmet!