

Számítógép architektúrák

Bevezetés

Számítógépek generációi

Év	Számítógép neve	Megépítő	Megjegyzés
1834	Analitikus gép	Babbage	Az első kísérlet digitális számítógép megépítésére.
1936	Z1	Zuse	Az első jelfogós számológép.
1943	COLOSSUS	Brit kormány	Az első elektronikus számítógép.
1944	Mark I	Aiken	Az első amerikai általános célú számítógép.
1946	ENIAC I	Eckert/Mauchley	A mai számítógépek történetének kezdete.
1949	EDSAC	Wilkes	Az első tárolt programú számítógép.
1951	Whirlwind I	M. I. T.	Az első valós idejű számítógép.
1952	IAS	Neumann János	A legtöbb mai gépnél is ezt a felépítést alkalmazzák.
1960	PDP-1	DEC	Az első miniszámítógép (50 eladott példány).
1961	1401	IBM	A rendkívül népszerű vállalati kisgép.
1962	7094	IBM	Az 1960-as évek elején a tudományos számítások uralkodó géptípusa.
1963	B5000	Burroughs	Az első magas szintű nyelvre tervezett gép.
1964	360	IBM	Az első számítógépcsaldként tervezett terméksorozat.
1964	6600	CDC	Az első tudományos szuperszámítógép.
1965	PDP-8	DEC	Az első tömegcikk miniszámítógépekből (50 000 eladott példány).
1970	PDP-11	DEC	Az 1970-es éveket uraló miniszámítógép.
1974	8080	Intel	Az első általános célú, egylapkás 8 bites számítógép.
1974	CRAY-1	Cray	Az első vektoros szuperszámítógép.
1978	VAX	DEC	Az első 32 bites super-miniszámítógép.
1981	IBM PC	IBM	A személyi számítógépek korszakának elindítója.
1981	Osborne-1	Osborne	Az első hordozható számítógép.
1983	Lisa	Apple	Az első grafikus felhasználói felülettel rendelkező személyi számítógép.
1985	386	Intel	A Pentium vonal első 32 bites előfutára.
1985	MIPS	MIPS	Az első piacra dobott RISC-munkaállomás.
1987	SPARC	Sun	Az első SPARC-alapú RISC-munkaállomás.
1990	RS6000	IBM	Az első szuperskaláris gép.
1992	Alpha	DEC	Az első 64 bites személyi számítógép.
1993	Newton	Apple	Az első kézi számítógép.

1.4. ábra. Mérföldkövek a modern digitális számítógépek fejlődéstörténetéből

Számítógépek generációi

- Mechanikus számológépek
 - Blaise Pascal (1642)
 - Összeadás, kivonás
 - Gottfried Wilhelm von Leibniz báró (~1676)
 - Mai négyműveletes zsebszámológépek mechanikus őse
 - Charles Babbage (150 évvel később)
 - Differenciálgép (összeadás, kivonás)
 - hajózási navigációhoz, egyetlen algoritmust futtatott csak
 - Az eredményeket rézbevonatú lemezbe lyukasztotta acél formanyomóval
 - Analitikus gép (általános célú)
 - Tároló: memória
 - Malom: számolóegység
 - Bemeneti rész: lyukkártyaolvasó
 - Kimeneti rész: lyukkártya, nyomtatott papír
 - Egyszerű assembly nyelven lehetett programozni
 - Konrad Zuse (1930-as évek végén)
 - Jelfogókból épített automata számológépet
 - A II. világháború alatt elpusztul az összes gépe

Számítógépek generációi

- Mechanikus számológépek

- John Attanasoff

- Bináris aritmetika, kondenzátorok (memória), memóriafrissítés
 - Kor technológia fejletlensége miatt csak a tervezőasztalon létezett számológépe

- Howard Aiken (1944, Harvard Egyetem)

- Mark I 72 (jelfogókból) épült, 23 decimális szó, utasítások végrehajtási ideje 6mp.
 - Be- és kimeneti adathordozó lyukszalag
 - Mark II. már az elektronika korszakában született meg.

- Vákumcsöves gépek

- John Mauchley, J. Presper Eckert

- ENIAC (1943)

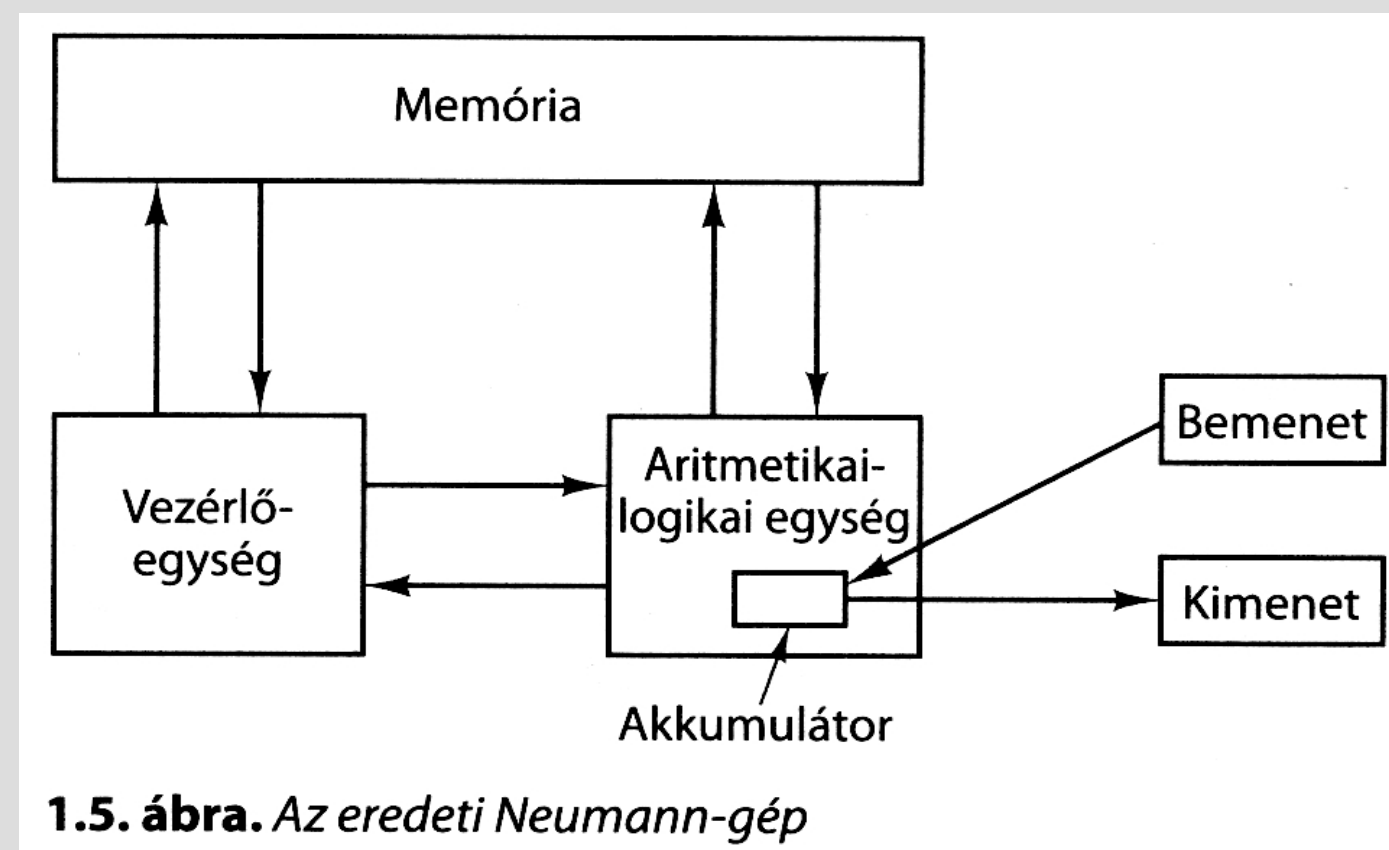
- 18000 vákumcső, 1500 jelfogó, 30 tonna, 140kW
 - 20, egyenként 10jegyű decimális számot tudott tárolni regisztereiben
 - 6000 többállású kapcsolóval és átkötő kábelek segítségével programozták
 - 1946-ig nem tudták befejezni a gép építését

- EDVAC (1949)

- Az első elektronikus elven működő számítógép az ENIAC alapjain.

Számítógépek generációi

- Vákumcsöves gépek
 - EDSAC (az első Neumann elven működő gép)
 - Memória, ALU, vezérlőegység, be- és kimeneti eszközök
 - 4096 db 40 bites szó (memória): szavanként két 20 bites utasítás vagy egy 40 bites előjeles szám
 - 20 bites utasítások: 8 bit az utasítás típusát, 12 bit a memóriaszó címét adta meg.
 - 40 bites akkumulátor (belső regiszter)



Számítógépek generációi

- Vákuumcsöves gépek
 - IBM 701 (1953)
 - 2048 36 bites szó, szavanként két utasítás
 - IBM 704 (1956)
 - 4096 szavas mágnesgyűrűs memória, szavanként 36 bites lebegőpontos aritmetika
 - IBM 709 (1958)
 - IBM utolsó vákuumcsöves gépe, a 704-es felturbózott változata
- Tranzisztoros gépek
 - 1948-ban megszületett az első tranzisztor
 - 10 év alatt szinte kiszorították a vákuumcsöves gépeket
 - TX0 (16 bites), TX2 az első tranzisztoros gépek
 - PDP1 (1961, DEC)
 - 4096 18 bites szó, 200000 utasítás/mp (teljesítménye fele az IBM 7090-es tranzisztoros gépének), 120000 USD
 - 512x512-es megjelenítő is tartozott hozzá, nemsokára megjelenik az első videójáték is rá.

Számítógépek generációi

- Tranzisztoros gépek
 - PDP-8
 - 12 bites, 16000 USD, megjelenik benne az „omnibus” a mai szg.-ek sín(busz)rendszerének őse.
 - IBM 7094
 - Ciklusideje $2\mu\text{s}$, 32536 36 bites szó (mágnegyűrés memória)
 - Kistestvérét az 1401-est nem tudományos számításokra, hanem kisvállalati adatok tárolására fejlesztették (4000 8 bites szavas tároló)
 - CDC 6600 (1964)
 - Egy nagyságrenddel nagyobb teljesítményű az IBM 7094-esnél
 - Nagyfokú párhuzamosság a CPU-n belül, akár 10 utasítás végrehajtása egyidejűleg

Számítógépek generációi

- Integrált áramkörös számítógépek
 - Integrált áramkör megjelenése (1958)
 - IBM System/360-as család kifejlesztése
 - Családon belüli szoftverkompatibilitás, bevezető modellek (30, 40, 50, 65)
 - Multiprogramozás megjelenése (több program egyidejűleg a memóriában)
 - Az első emulációs képességekkel rendelkező számítógép
 - 24 bites memóriacímzési lehetőség
 - DEC PDP-11 az IBM 360-as „kistestvére”
 - Szavas regiszterek és bájtos memória

Tulajdonság	Model 30	Model 40	Model 50	Model 65
Relatív teljesítmény	1	3,5	10	21
Ciklusidő (ns, a másodperc milliárdod része)	1000	625	500	250
Maximális memória (bájt)	65 536	262 144	262 144	524 288
Ciklusonként betöltött bájtok száma	1	2	4	16
Adatcsatornák maximális száma	3	3	4	6

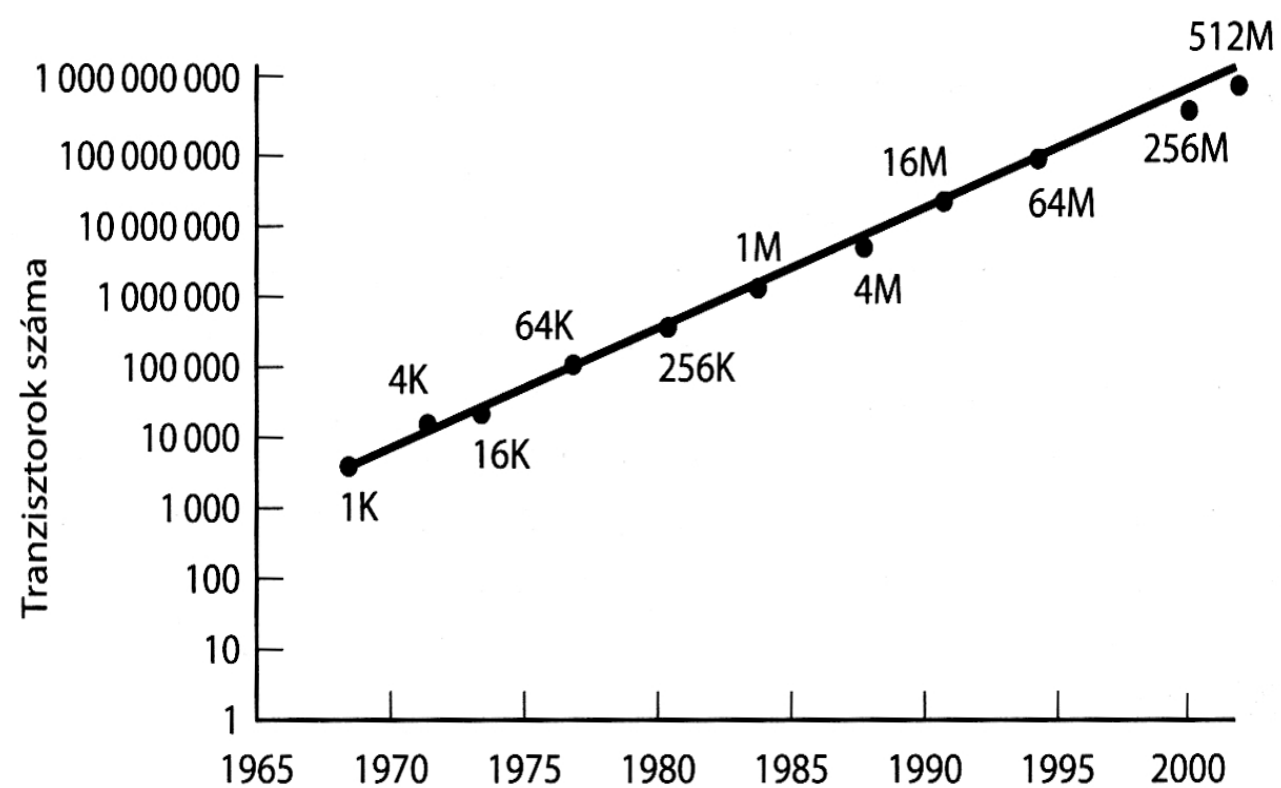
1.7. ábra. Az IBM 360-as gyártmánycsalád bevezető modelljei

Számítógépek generációi

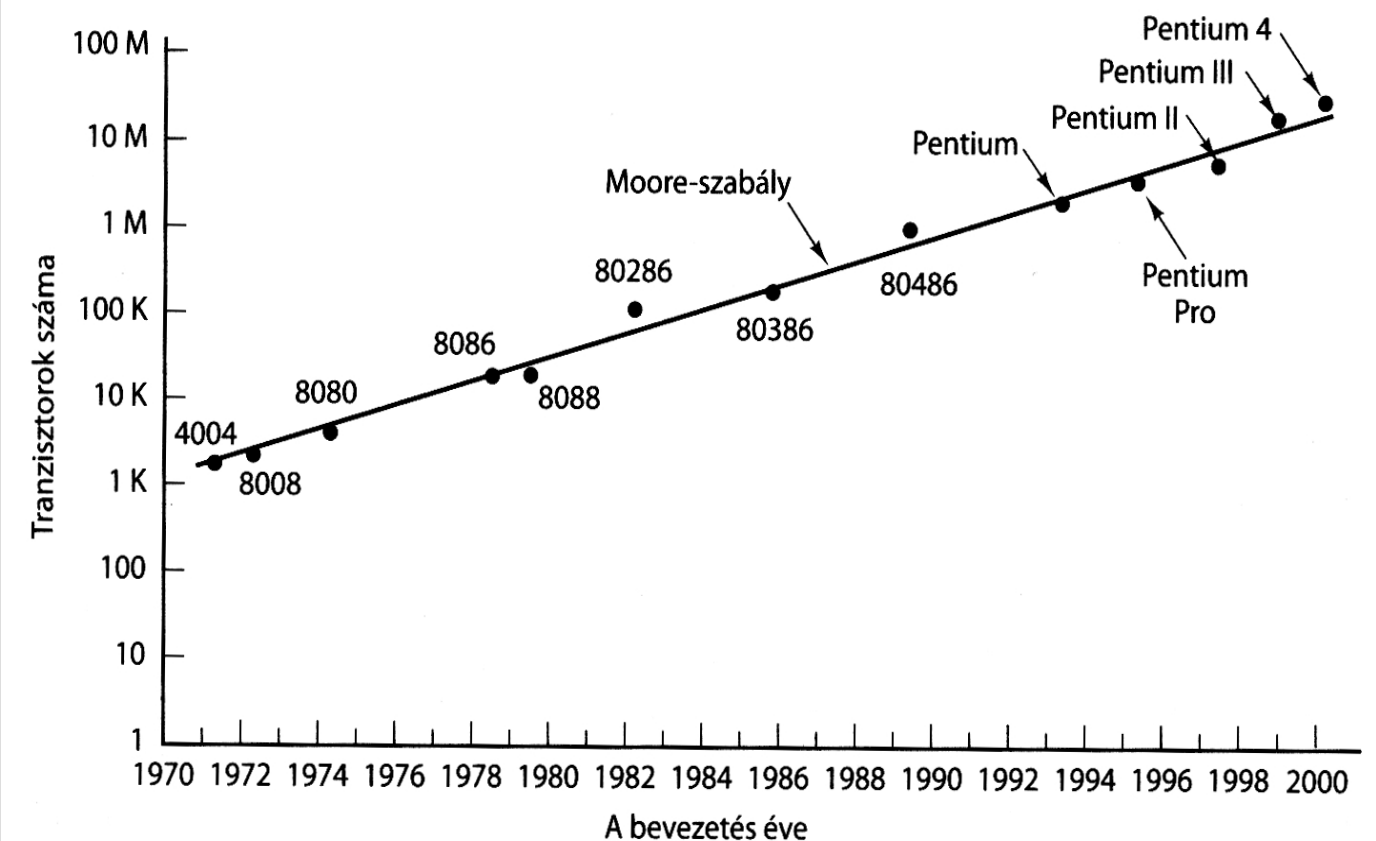
- Nagy integráltságú áramkörök (számítógépek)
 - '80-as évekre kiforrott VLSI technológia több tízezer és akár több millió tranzisztor elhelyezését is lehetővé tette egyetlen lapkán.
 - Megjelennek a személyi számítógépek (pl Intel 8080-as CPU-val, CP/M operációs rendszerrel)
 - IBM Personal Computer-t (Intel 8088 CPU-val) 1981-ban kezdik gyártani.
 - Az IBM PC műszaki részleteinek közzététele után hamarosan megjelennek az IBM PC klónok.
 - A versenytársak közül csak kevesen bírták a versenyt az IBM-el (pl. Apple Macintosh)
 - Apple Macintosh (1984) tartalmazta az első GUI-t, mint személyi számítógép
 - Osborne-1 (11kg!) az első „hordozható” számítógép
 - Compaq piacra dobja az első hordozható IBM PC klónt

Számítógépek generációi

- Nagy integráltságú áramkörök (számítógépek)
 - 1985: Intel 386-s CPU és ezzel épített PC-k kerülnek a piacra
 - Egyre nagyobb teret hódítanak a RISC architektúrájú CPU-k
 - 1992-ig kizárólag 8-32 bites CPU-k a piacon
 - DEC kifejleszti a az első 64 bites CPU-t, az Alpha-t.



1.8. ábra. Moore szabálya szerint az egy lapkán elhelyezhető tranzisztorok száma évi 60 százalékkal nő. Az ábra bitekben adja meg a memóriaméreteket



1.13. ábra. Moore szabálya (Intel-) processzorlapkákra alkalmazva

Számítógépek mindenhol

- Eldobható számítógépek
 - RFID technológiára alapozott aktív és passzív eszközök
- Mikrovezérlők
 - Másképpen beágyazott számítógépek, mint. Pld
 - Háztartási berendezések
 - Kommunikációs eszközök
 - Számítógép-perifériák
 - Szórakoztató-elektronika
 - Kép- és hangfeldolgozó eszközök
 - Orvosi berendezések (műszerek)
 - Katonai fegyverrendszerek
 - Különböző kereskedelmi automaták, berendezések
 - Játékok(kivéve a játékgépeket)
- Játékgépek
 - Speciálisan játékra fejlesztve különleges hang és grafikai képességekkel
 - Microsoft XBOX 360, Sony Playstation 2, Sony Playstation 3, stb.

Számítógépek mindenhol

- Személyi számítógépek
 - Asztali (PC, munkaállomás) és hordozható típusok (notebook, PDA, stb.)
- Szerverek (kiszolgálók)
 - Felturbózott PC-k és más architektúrájú szg.-ek, UNIX, Windows, stb. operációs rendszereket futtatva
- Munkaállomás klaszterek
 - Több munkaállomás és PC egy rendszerbe kapcsolva, párhuzamos feldolgozásra alkalmazva
- Nagyszámítógépek (Mainframe-k)
 - Nagy többségük az IBM 360-as sorozatának utódjai
 - CPU, memória, háttértár, adatfeldolgozási sebesség tekintetében nagyságrendekkel felülmúlják a PC-ket és a munkaállomásokat
- Szuperszámítógépek
 - A mainframe-k utáni nagyságrenddel nagyobb kapacitású számítógépek
 - Kiszolgáló farmok gyakran teljesítményben felülmúlják ezeket a gépeket.

Processzorcsaládok

Lapka	Dátum	MHz	Tranzisztorok száma	Memória	Megjegyzés
4004	1971/4	0,108	2 300	640 B	Az első egylapkás mikroprocesszor
8008	1972/4	0,108	3 500	16 KB	Az első 8 bites mikroprocesszor
8080	1974/4	2	6 000	64 KB	Az első általános célú egylapkás CPU
8086	1978/6	5–10	29 000	1 MB	Az első 16 bites egylapkás CPU
8088	1979/6	5–8	29 000	1 MB	Az IBM PC processzora
80286	1982/2	8–12	134 000	16 MB	Megjelent a memóriavédelem
80386	1985/10	16–33	275 000	4 GB	Az első 32 bites CPU
80486	1989/4	25–100	1,2 millió	4 GB	8 KB beépített gyorsítótár
Pentium	1993/3	60–233	3,1 millió	4 GB	Két csővezeték, későbbi modellekben MMX
Pentium Pro	1995/3	150–200	5,5 millió	4 GB	Kétszintű beépített gyorsítótár
Pentium II	1997/5	233–450	7,5 millió	4 GB	Pentium Pro MMX utasításokkal
Pentium III	1999/2	650–1400	9,5 millió	4 GB	SSE utasítások 3D grafikához
Pentium 4	2000/11	1300–3800	42 millió	4 GB	Hyperthreading és még több SSE utasítás

1.11. ábra. Az Intel processzorcsalád. Az órajeleket MHz-ben (megahertz) adtuk meg, ahol 1 MHz másodpercenkénti 1 millió ciklusnak felel meg