

Számítógépes alkalmazások Mikroszámítógépek

Soós Sándor

Nyugat-magyarországi Egyetem
Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és Művészeti Kar
Informatikai és Gazdasági Intézet

E-mail: soossandor@inf.nyme.hu

Sopron, 2015.



Tartalomjegyzék

1 A mikroszámítógép

- A mikroszámítógép felépítése
- Mikroprocesszor
- A mikroprocesszorok technológiája

2 Perifériák

- Kommunikációs formák
- Perifériák



Miről lesz szó a mai órán? I

- A mikroszámítógép felépítése
- A mikroprocesszorok technológiája, Moore törvénye
- A mikroprocesszorok csoportosítása (Risc, Cisc)
- Mikroprocesszor/registerek
- Mikroprocesszor/ALU
- Mikroprocesszor/CU és mikroprogram tár
- A mikroprocesszor működése
- Órajel, gépi ciklus, belső sín
- Memória: funkció, osztályozás
- A sín (busz) rendszer funkciója, részei, jellemzői
- Szabványos interfészek
- Adatátviteli megoldások



Miről lesz szó a mai órán? II

- Perifériák és tulajdonságaik
- Háttértárak és jellemzőik

„Puska:”

- Pluhár Gábor: Informatikai Értelmező Szótár
<http://mek.niif.hu/00000/00083/00083.htm>
- PC World IT Lexikon: <http://pcworld.hu/szotar>



Outline

1 A mikroszámítógép

- A mikroszámítógép felépítése
- Mikroprocesszor
- A mikroprocesszorok technológiája

2 Perifériák

- Kommunikációs formák
- Perifériák



A mikroszámítógép felépítése

Bemeneti egység (input) – amely az adatok és a programok bevitelét biztosítja

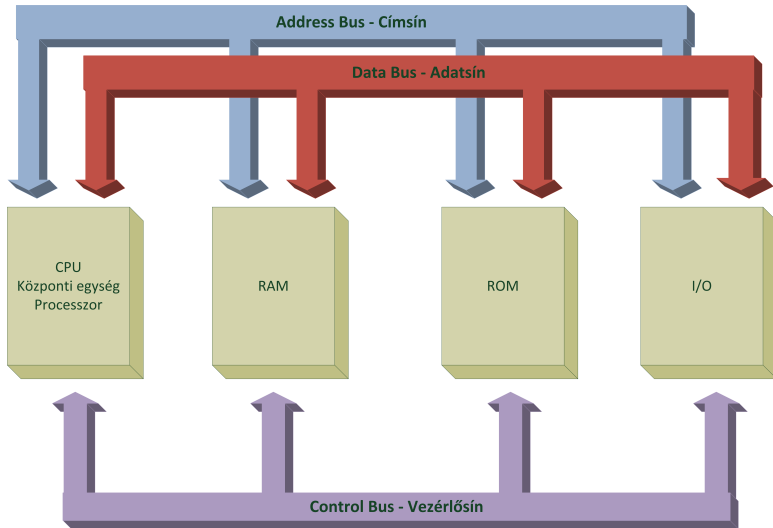
Operatív memória (RAM) – amely a műveletek elvégzéséhez szükséges adatokat és programokat, valamint az eredményt tárolja későbbi felhasználás céljából

Mikroprocesszor (CPU) – amely a memóriából kapott adatokon a programnak megfelelő logikai és számítási műveleteket elvégzi

Kimeneti egység (output) – amelyen keresztül az eredmény eljut a felhasználóhoz



A mikroszámítógép felépítése



Outline

1 A mikroszámítógép

- A mikroszámítógép felépítése
- Mikroprocesszor
- A mikroprocesszorok technológiája

2 Perifériák

- Kommunikációs formák
- Perifériák



A mikroprocesszor

- a számítógép központi egysége
- CPU: Central Processing Unit
- ez irányítja a számítógépet, futtatja a programokat
- „Mikro”
 - kis fizikai méret
 - alacsony fogyasztás
 - alacsony ár
- univerzális működés
- széleskörű felhasználás
- nagy sorozatú gyártás
- csökkenő ár



Outline

1 A mikroszámítógép

- A mikroszámítógép felépítése
- Mikroprocesszor
- A mikroprocesszorok technológiája

2 Perifériák

- Kommunikációs formák
- Perifériák



A mikroprocesszorok technológiája

- szilícium alapú CMOS technológia
- Cél: minél több alkatrész kerüljön egy chipre
- Előny: olcsóbb, gyorsabb, kis helyen elfér
- Hátrány: melegedés, meg kell oldani a hűtést (aktív, passzív)

Típus	Évjárat	Tranzisztorszám	Sűrűség
Intel 8086	1978	29 000	3 μm
Intel Pentium	1993	3 000 000	0,8 μm
Intel 8-core Xeon Nehalem-EX	2010	2 300 000 000	45 nm
12-core POWER8	2013	4 200 000 000	22 nm
IBM z13 Storage Controller	2015	7 100 000 000	22 nm

Forrás: http://en.wikipedia.org/wiki/Transistor_count

Moore törvénye (1965) másfél évente megduplázódik a chipenkénti tranzistorok száma és a teljesítmény



Mikroprocesszorok csoportosítási lehetőségei

Szóhosszúság:	4 bit	...	64 bit
Utasításformátum:	RISC (Reduced)	,	CISC (Complex)
Utasításkészlet:	100	...	1000
Órajel:	4,77 MHz	...	4 GHz
Címezhető memória:	64 kB	...	4 GB
Buszméret:	8 bit	...	64 bit



Mikroprocesszorok összehasonlítása

CISC	RISC
Complex Instruction Set Computer	Reduced Instruction Set Computer
sok utasítás, többségüket mikroprogram definiálja	kevés utasítás, hardveres megvalósítás
bonyolult címzési módok	egyszerű címzési módok
változó utasításhossz	fix kódhosszúság
különböző órajel hosszúságú utasítások	minden utasítás 1 órajel hosszú
egyszerűbb assembly programozás	hosszabb assembly programokra van szükség
Pl. Intel 286/386/486, Pentium	Pl. PowerPC



Mikroprocesszorok funkcionális egységei

- Regiszterek
- Aritmetikai-logikai egység (ALU)
- Vezérlő egység (CU)
- Mikroprogram-tár
- Belső buszrendszer



Regiszterek

- Gyors működésű átmeneti tárolók:
 - 8...512 db
 - méretük különböző lehet: 4 bit ... 64 bit, ezt nevezzük a processzor szóhosszúságának
 - az operatív memóriánál akár 100-szor gyorsabb lehet
 - közvetlenül ezekkel dolgozik a processzor, a memóriából betölti az adatokat a regiszterekbe, feldolgozza, visszatölti a memóriába

- Osztályozásuk:

Rendszer regiszterek a felhasználó (programok) közvetlenül nem fér hozzá, pl. flag regiszter (állapotjelző), címbusz regiszter, adatbusz regiszter

Általános célú regiszterek a programok használják, pl. akkumulátor, utasítás regiszter, utasításslámláló, címregiszter, adatregiszter



Flag regiszter I

- minden bitje egy-egy rendszerjellemzőt tárol, pl. az utoljára végrehajtott utasításban volt-e túlcscordulás, 0 volt-e az eredménye, mi volt az előjele, stb.
- bizonyos utasítások a flag regiszter bitjeinek állapotától függően csinálnak valamit
- Például: **JZ »cím«**
 - „Jump if zero” (ugrás, ha nulla)
 - a gépi kódú utasítások végrehajtásakor a processzor mindig beállítja a flag regiszter egyes bitjeit
 - pl. ha az utoljára végrehajtott gépi kódú utasítás eredménye nulla volt, akkor egyre állítja zéró bitet



Flag regiszter II

- ha a következő utasítás a **JZ »cím«**, akkor ha a zéró bit értéke 1, akkor elugrik a »cím« memóriacímre és onnan folytatja a végrehajtást, egyébként folytatja a következő utasításnál
- ez felel meg a magasszintű programozási nyelvek **IF** utasításának
- több hasonló utasítás létezik:

JZ (JE)	ugrás, ha egyenlő (nulla) (equal-zero)
JNZ (JNE)	ugrás, ha nem egyenlő (nem nulla) (nonequal-nonzero)
JG	ugrás, ha nagyobb (greater)
JNG	ugrás, ha nem nagyobb (non-greater)
JA	ugrás, ha előjel nélkül nagyobb
JC	ugrás, ha előjel nélkül kisebb



Aritmetikai-logikai egység (ALU)

Funkciói:

- bináris összeadás
- logikai műveletek (Boole-algebra): AND, OR, XOR, NOT
- bitenkénti léptetés jobbra-balra (osztás, illetve szorzás 2-vel)
Miért?
- komplement képzés
- állapotjelzők (flag regiszter bitjei) beállítása, az utasítás eredménye nulla, pozitív, negatív, előfordult-e túlcsordulás, hiba, stb.



Vezérlő egység (CU-Conrol unit)

Funkciói:

- kiolvassa a memóriából a szükséges adatokat, utasításokat
- értelmezi és végrehajtja az utasításokat az ALU és a mikroprogram-tár segítségével
- vezérli a belső busz adatforgalmát
- összehangolja a CPU többi egységének működését



Mikroprogram-tár

- a processzor végre tud hajtani bizonyos egyszerűbb utasításokat hardveresen
- ezekből az elemi utasításokból a processzor gyártója elkészít (programoz) összetettebb utasításokat
- ezeket a programokat nevezzük mikroprogramnak
- ezeket tartalmazza a mikroprogram-tár
- a CISC processzorokban több utasítás van megvalósítva hardveresen, kevesebb a mikroprogram
- a RISC processzorokban kevesebb a hardveresen megvalósított utasítás, több a mikroprogram



A mikroprocesszor működése

- kiolvassa a memóriából a számítógépet vezérlő program utasításait
- dekódolja (értelmezi) az utasításokat
- vezérli és időzíti a műveletek elvégzéséhez szükséges adatforgalmat és a perifériák tevékenységét
- beolvassa a memóriából az utasítás végrehajtásához szükséges adatokat
- a beolvasott adatokon sorban elvégzi a szükséges műveleteket: ezek elsősorban logikai műveletek lehetnek, de erre visszavezethetők az egyéb, pl. aritmetikai műveletek is
- az utasítás eredményét visszaírja a memóriába



Órajel és gépi ciklus

- a számítógép alkatrészeinek összehangolt működését az órajelgenerátor biztosítja
- minden műveletet ez az órajel ütemez
- minden gépi utasítás a gépi ciklus egészszámú többszöröse alatt megy végbe



Tárolók, memória

- az adatokat és az utasításokat a számítógép a memóriában tárolja
- a memória egysége a szó, a byte (bájt) egészszámú többszöröse
- minél nagyobb a szó mérete, annál nagyobb adatokkal képes a processzor egy lépésben műveleteket végezni
- minden rekesznek egyedi címe, sorszáma van (fizikai cím)
- ennek alapján bármelyik rekesz közvetlenül elérhető
- a tárhatalmát a rendelkezésre álló rekeszek (bájtok) számával mérjük

1 KByte	=	1024 bájt
1 MByte	=	1024 KByte
1 GByte	=	1024 MByte
1 TByte	=	1024 GByte



Tárolók osztályozása I

1 Az adatok elérése szerint:

- soros, pl. mágnesszalag
- közvetlen, direkt, pl. RAM (Random Access Memory)
- asszociatív, tartalom szerint

2 Az adatok módosíthatósága szerint:

- csak olvasható, pl. ROM (Read Only Memory)
- írható/olvasható, pl. RAM
- újraprogramozható, pl. EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory)

3 Működési elv szerint:

- mágneses
- kondenzátoros
- optikai



Tárolók osztályozása II

4 Az adatok tárolási módja szerint:

- dinamikus: az áramellátás megszűnésekor törlődik, pl. memória modulok
- statikus: áramellátás nélkül is megőrzi tartalmát, pl. merevlemez

5 Funkció szerint:

- operatív tár: gyors, de drága
- háttértár: olcsó, de lassú



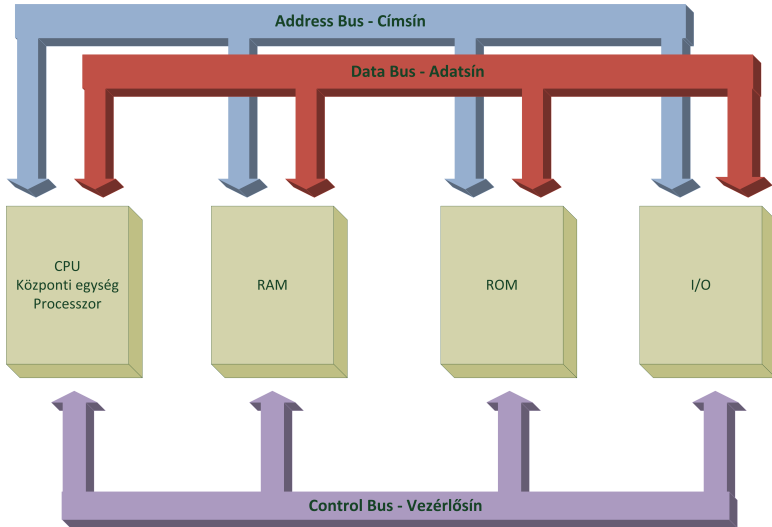
Kapcsolat a számítógép alkatrészei között

Hogyan kapcsolhatjuk össze egy rendszer különböző komponenseit?

- ❶ mindenkit-mindenkivel
 - nagyon sok egyedi kapcsolat
 - egyszerű adminisztráció
 - nehezen bővíthető
 - ❷ mindenki kapcsolódjon egy közös kommunikációs felületre
 - könnyen bővíthető
 - kevesebb „kábel”
 - bonyolult adminisztráció
- A mikroszámítógépek tervezői a 2. megoldást használják
 - Ezt nevezzük bus, vagy sín topológiának



Bus (sín) topológia



Különböző bus (sín) rendszerek

- ISA (Industry Standard Architecture)
 - először 8, majd 16 bit
 - 8 MHz, 6 MB/s
- MCA (Micro Channel)
 - 32 bit
 - 10 MHz
- EISA (Extended ISA)
 - 32 bit
 - 8 MHz, 32 MB/s
- VESA (Video Electronics Standards Association)
 - 32-64 bit
 - 40-50 MHz, 132 MB/s
- PCI (Peripheral Component Interconnect)
 - 64 bit
 - 33 MHz, 120 MB/s



Outline

- 1 A mikroszámítógép
 - A mikroszámítógép felépítése
 - Mikroprocesszor
 - A mikroprocesszorok technológiája
- 2 Perifériák
 - Kommunikációs formák
 - Perifériák



Szabványos interfészek

- soros port (aszinkron, Serial, RS-232C, COM)
- párhuzamos port (Parallel, Printer, Centronics, LPT)
- game port
- SCSI (Small Computer System Interface) gyors, de drága
- Firewire port, IEEE 1394, soros, 63 eszköz, 400 Mbit/s
- USB (Universal Serial Bus) jellemzői:
 - egyszerű csatlakoztathatóság
 - legfeljebb 127 eszközt támogat egyidejűleg
 - valós idejű perifériák kiszolgálása (pl. hang, telefon)
 - plug and play technika (bedugás után önállóan települ)
 - elektromos energiaellátás és adatátvitel egy kábelon
 - két bemeneti eszköz között nincs adatforgalom



USB átviteli sebességek

USB szabvány	Átviteli sebesség
USB 1.0	12 Mbit/s
USB 2.0	480 Mbit/s
USB 3.0	5 Gbit/s
USB 3.1	10 Gbit/s

Forrás: <http://en.wikipedia.org/wiki/USB>



Adatátviteli megoldások

- Programozott adatátvitel** a perifériával történő kommunikáció a mikroprocesszor feladata (közben nem csinálhat mást)
- Megszakításos adatátvitel** a mikroprocesszor közli a feladatot a perifériával, folytatja saját munkáját, a periféria megszakítással jelentkezik be ismét, ha elkészült a feladatával, vagy hiba történt
- Közvetlen memória hozzáférés** ha sem az adatátvitel forrása, sem a célja nem a processzor, akkor a kommunikáció a DMA (Direct Memory Access) egység segítségével is lebonyolítható; a processzor csak definiálja a DMA feladatát, adatot nem küld és nem fogad



Outline

- 1 A mikroszámítógép
 - A mikroszámítógép felépítése
 - Mikroprocesszor
 - A mikroprocesszorok technológiája
- 2 Perifériák
 - Kommunikációs formák
 - Perifériák

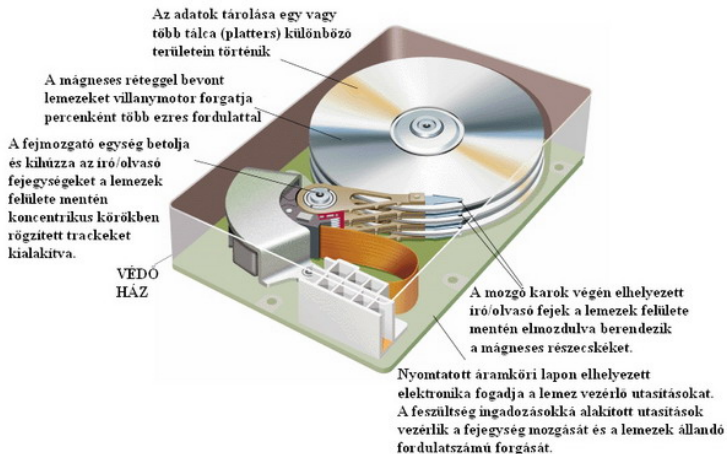


Perifériák

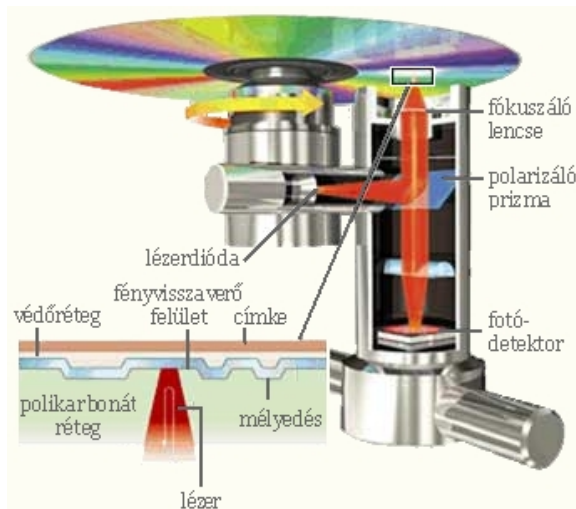
beviteli perifériák (input)	kimeneti perifériák (output)	input/output perifériák
billentyűzet egér fényceruza touchpad digitalizáló tábla szkenner joystick stb	monitor nyomtató plotter, rajzgép hangeszközök projektor stb	floppy disk winchester streamer CD meghajtó DVD meghajtó pendrive SSD disk stb



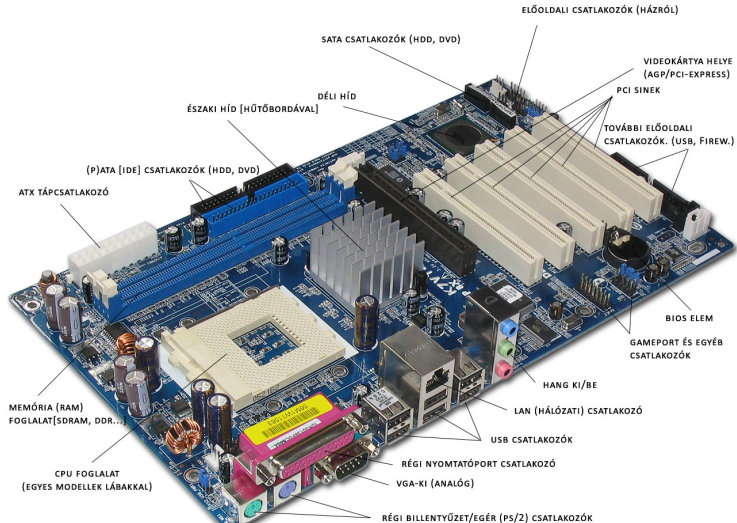
Merevlemez felépítése és működése



A CD meghajtó felépítése



Egy mikroszámítógép alaplapja



Összefoglalás

- 1 A mikroszámítógép
 - A mikroszámítógép felépítése
 - Mikroprocesszor
 - A mikroprocesszorok technológiája
- 2 Perifériák
 - Kommunikációs formák
 - Perifériák



Befejezés

Köszönöm a figyelmet!

