

SZÁMÍTÓGÉPES ALKALMAZÁSOK  
MIKROSZÁMÍTÓGÉPEK

SOÓS SÁNDOR

Nyugat-magyarországi Egyetem  
Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és  
Művészeti Kar  
Informatikai és Gazdasági Intézet  
soossandor@inf.nyme.hu

SOPRON, 2015.

**Tartalomjegyzék.**

## **Tartalomjegyzék**

**Miről lesz szó a mai órán?.**

- 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
- 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>

## **1. A mikroszámítógép**

### **1.1. A mikroszámítógép felépítése**

**A mikroszámítógép felépítése.**

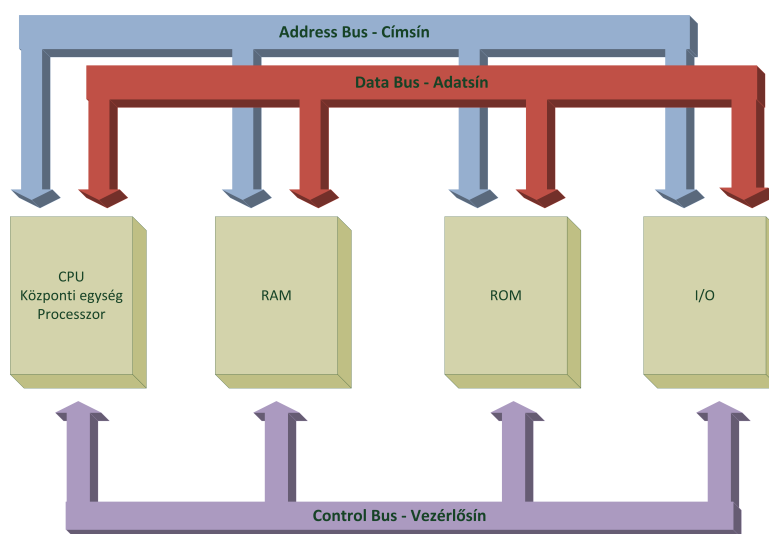
**Bemeneti egység (input)** – amely az adatok és a programok bevitelét biztosítja

**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.**



## 1.2. Mikroprocesszor

**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

### 1.3. A mikroprocesszorok technológiája

#### 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 $\mu m$   |
| Intel Pentium                | 1993    | 3 000 000       | 0,8 $\mu m$ |
| 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](http://en.wikipedia.org/wiki/Transistor_count)

**Moore törvénye (1965)** másfél évente megduplázódik a chipenkénti tranzisztorok 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.

| <b>CISC</b>                                       | <b>RISC</b>                               |
|---|---|
| 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, utasításszámláló, címregiszter, adatregiszter

### Flag regiszter.

- minden bitje egy-egy rendszerjellemzőt tárol, pl. az utoljára végrehajtott utasításban volt-e túlsordulás, 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
  - 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?
- komplementek képzés
- állapotjelzők (flag regiszter bitjei) beállítása, az utasítás eredménye nulla, pozitív, negatív, előfordult-e túlsordulás, 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 első sorban 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.

#### 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

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?

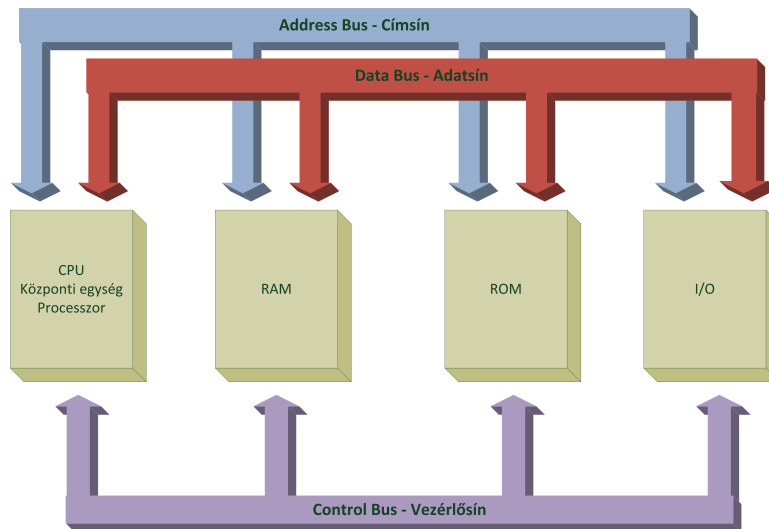
1. mindenkit-mindenkivel

- nagyon sok egyedi kapcsolat
- egyszerű adminisztráció
- nehezen bővíthető

2. 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

## 2. Perifériák

### 2.1. Kommunikációs formák

#### 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         |

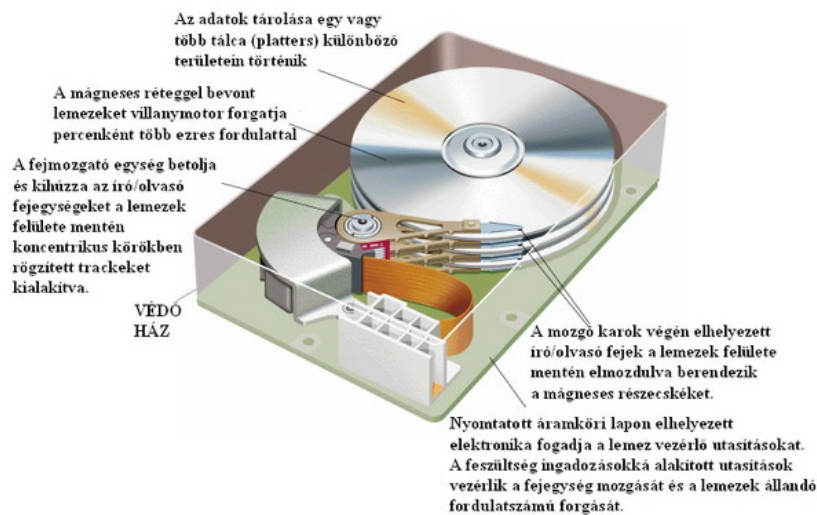
Forrás: <http://en.wikipedia.org/wiki/USB>

#### 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



## 2.2. Perifériák

Perifériák.

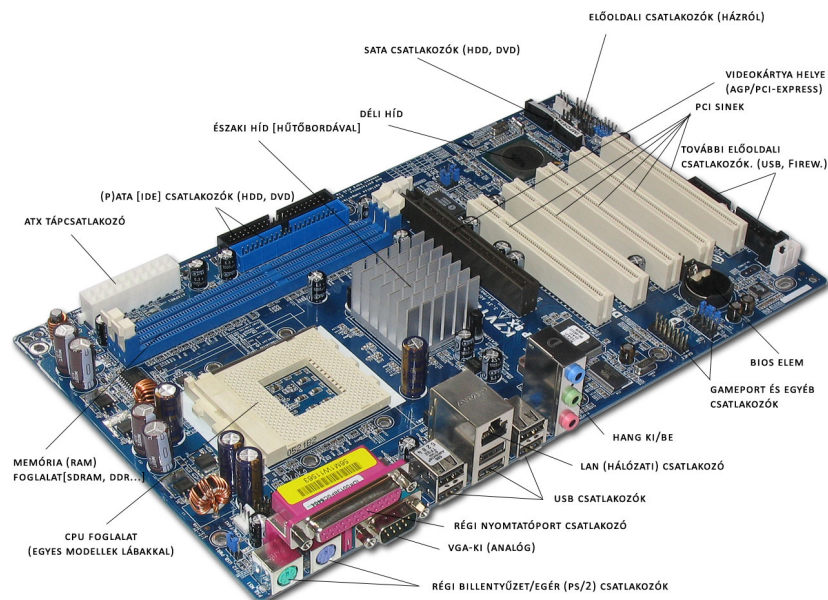
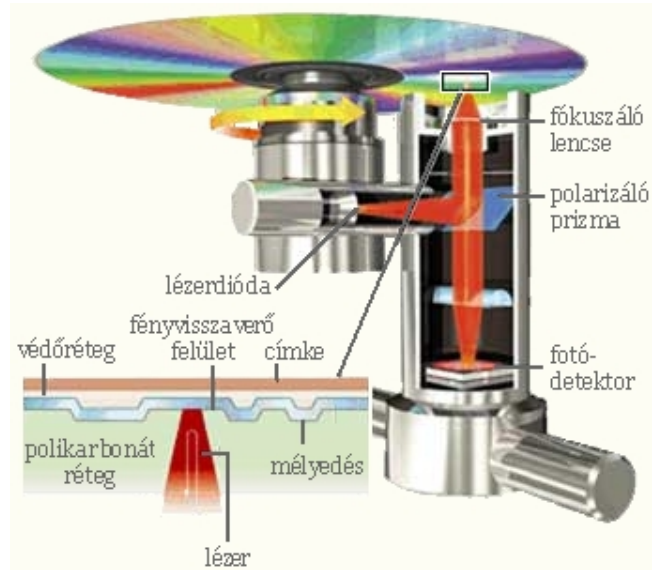
| beviteli perifériák<br>(input)  | kimeneti perifériák<br>(output)   | input/output<br>perifériák  |
|---|---|---|
| billentyűzet<br>egér<br>fényceruza<br>touchpad<br>digitalizáló tábla<br>szkenner<br>joystick<br>stb | monitor<br>nyomtató<br>plotter, rajzgép<br>hangeszközök<br>projektor<br><br>stb |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

Merevlemez felépítése és működése.

A CD meghajtó felépítése.

Egy mikroszámítógép alaplapja.

Befejezés.



Köszönöm a figyelmet!