Processzorok Utasításszintű Kezelése

2014 tavasz

Ajánlott irodalom

- **Agárdi Gábor: Gyakorlati Assembly, LSI Oktatóközpont, 1996, ISBN 963 577 117 7**
- Agárdi G.: Gyakorlati Assembly haladóknak, LSI oktatóközpont, 1996

  http://fotoblog.digilab.hu/blog/modern-idoutazas/
- Dr. Gidófalvi Z.: Programozás MASM Assembly nyelven, Műegyetemi kiadó, 1995
- **MOODLE (moodle-mobil.nik.uni-obuda.hu)**
- **mobil.nik.uni-obuda.hu**

Számonkérések

10. alkalom	Elméleti ZH (ápr. 24-25)
11. alkalom	Gyakorlati ZH (máj. 9-10)
12. alkalom (utolsó hét)	Pótlás/Javítás (máj. 15-16)

A hallgató abban az esetben kaphat félévközi jegyet, ha hiányzása a gyakorlati órákról nem haladja meg a TVSZ-ben meghatározott 30%-ot.

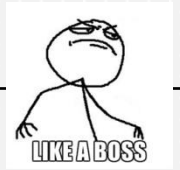
A 12. laboralkalom során csak az elégtelen értékelést kapott és a ZH-t nem írt hallgatók pótolhatnak a teljes anyagból.

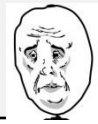
Az évközi jegy a teszt és a program pontjainak együtteséből származik. A két részfeladat aránya 50-50%. A jegyek ez egyesített pontokból az alábbi táblázat szerint keletkeznek

Elért eredmény	Félévközi jegy
90%-100%	jeles (5)
80%-90<%	jó (4)
70%-80<%	közepes (3)
60%-70<%	elégséges (2)
0%-60<%	elégtelen (1)

Számonkérések

10. alkalom	Elméleti ZH
11. alkalom	Gyakorlati ZH
12. alkalom (utolsó hét)	Pótlás/Javítás





A hallgató abban az esetben kaphat félévközi jegyet, ha hiányzása a gyakorlati órákról nem haladja meg a TVSZ-ben meghatározott 30%-ot.

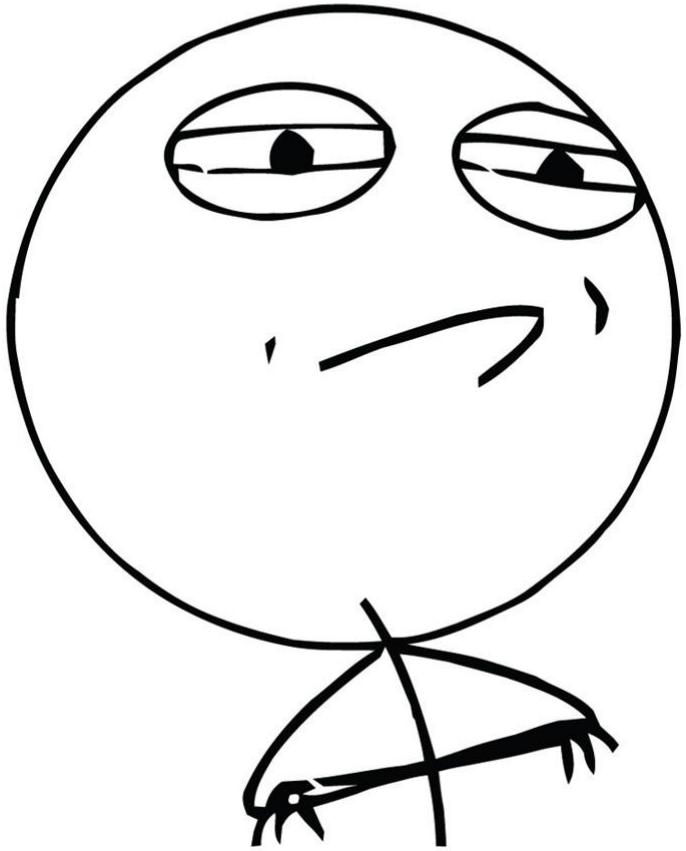
A 12. laboralkalom során csak az elégtelen értékelést kapott és a ZH-t nem írt hallgatók pótolhatnak a teljes anyagból.

Az évközi jegy a teszt és a program pontjainak együtteséből származik. A két részfeladat aránya 50-50%. A jegyek ez egyesített pontokból az alábbi táblázat szerint keletkeznek

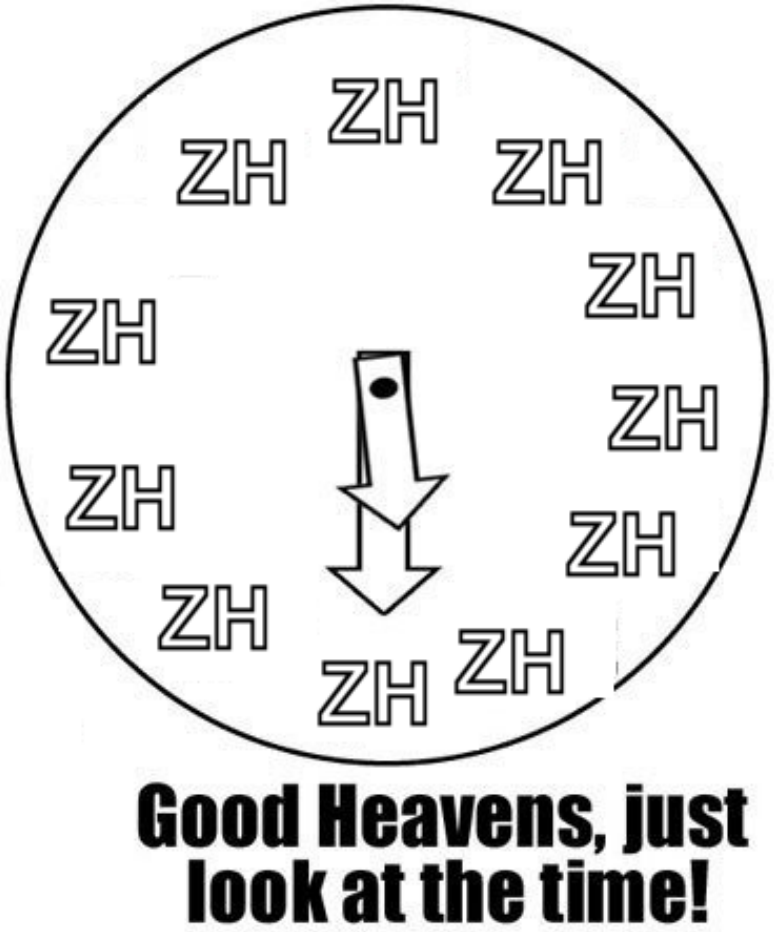
Elért eredmény	Félévközi jegy
90%-100%	jeles (5)
80%-90<%	jó (4)
70%-80<%	közepes (3)
60%-70<%	elégséges (2)
0%-60<%	elégtelen (1)

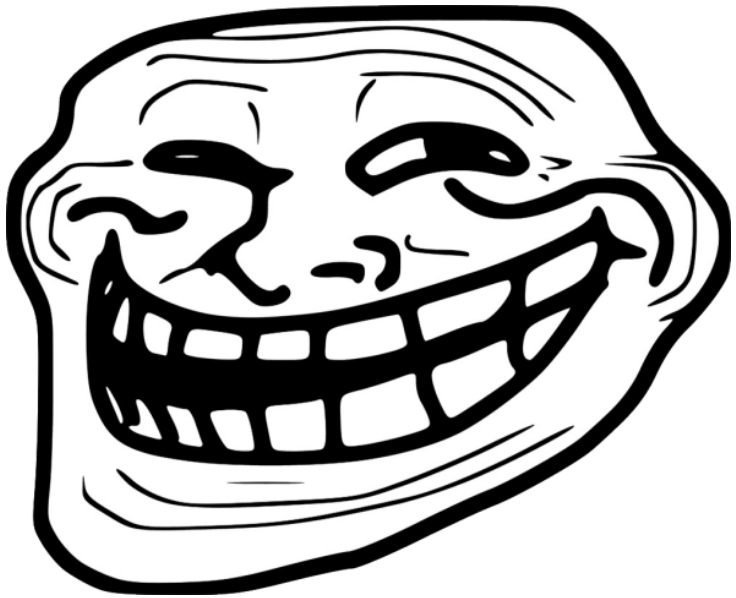
Neptun	eMax	gyakorlat	szum	jav. emax	jav. Gyak	szum	**Jegy**
1	62,5%	80%	71,3%				**3**
2	37,5%	70%	53,8%	65,5%	25%	45%	**1**
3	72,5%	60%	66,3%				**2**
4	*60,0%*	60%	60,0%				**2**
5	40,0%	0%	20,0%	47,5%	0%	24%	**1**
6	47,5%	0%	23,8%	55,0%	0%	28%	**1**
7	*50,0%*	70%	60,0%				**2**
8	37,5%	0%	18,8%	40,0%	0%	20%	**1**
9	41,7%	0%	20,9%	65,0%	25%	45%	**1**
10	17,5%	-					**1**
11	60,0%	**50%**	55,0%				**1**
12	-	0%					**1**
13	55,0%	20%	37,5%	62,5%	50%	56%	**1**
14	45,0%	0%	22,5%	55,0%	0%	28%	**1**
15	37,5%	0%	18,8%	8,3%	0%	4%	**1**
16	52,5%	0%	26,3%				**1**
17	60,0%	100%	80,0%				**4**
18	37,5%	0%	18,8%	60,0%	0%	30%	**1**
19	50,9%	-					**1**
20	25,0%	0%	12,5%				**1**
21	45,0%	0%	22,5%	35,0%	0%	18%	**1**
22	40,0%	0%	20,0%				**1**
23	42,5%	0%	21,3%	45,0%	0%	23%	**1**
24	27,5%	0%	13,8%	70,0%	0%	35%	**1**

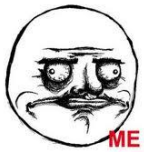
CHALLENGE ACCEPTED



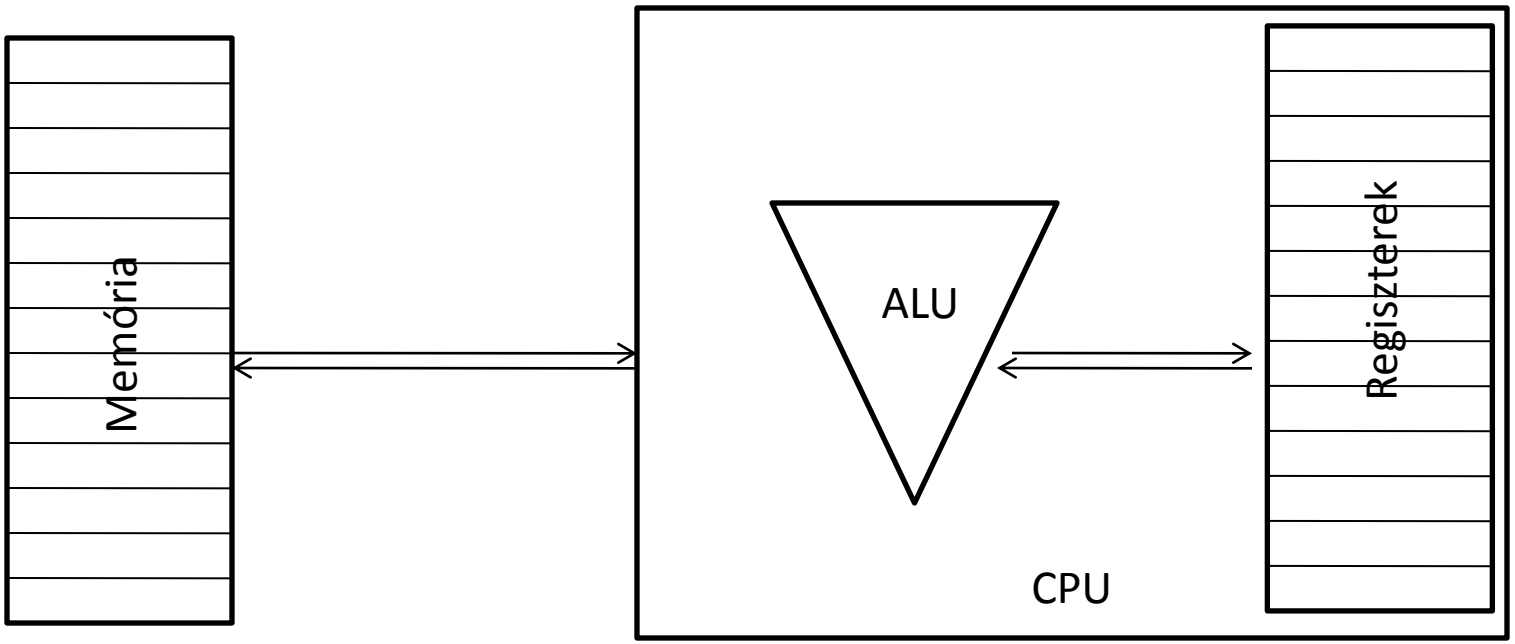
Számonkérések





Számítógép felépítése
(Archi 1 

)



Számítógép felépítése

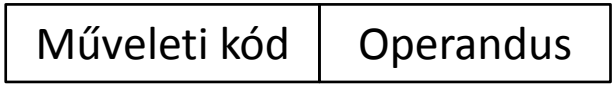
- CPU: memóriában tárolt adatokat kiolvassa, értelmezi és végrehajtja
- ALU: műveletvégző
- Regiszterek: ~tárolók, sokkal gyorsabb, mint a memória közvetlen hozzáférése
- RAM: elsődleges adattároló (bit/byte/word/dword)
  - Memóriaszervezés byte alapú

    (minden byte-hoz egy cím van rendelve)

Gépi kód

- Számkódok (utasítás, érték)
- Műveleti kód (utasítás): MIT kell csinálni
- Operandus (érték): HOL/MIN kell végrehajtani
- Gépi kód helyett jelképes nevek (mnemonic-ok)
  - Pl.: MOV (move), ADD, MUL (multiply)

Assembly kód



- Pl.: Assembly: MOV CX, 4095

  Gépi kód: B9h 0F FFh

- Az assembly kód írásakor a mnemonikokat használjuk, hogy a gépi kódú utasításokat kifejezzük
- *Használhatók direktívák, címkék és deklarálhatók változók is*

Regiszterek

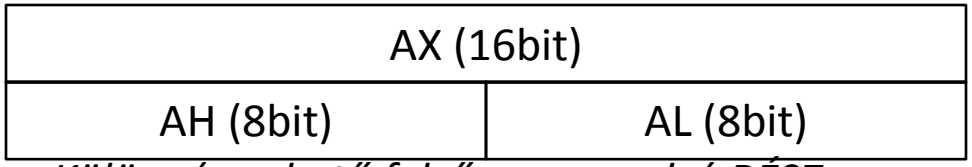
(8086 processzor)

- Általános célú regiszterek (16 bites):

  AX, BX, CX, DX

  Alsó, felső részre osztható (2*8bit)

Regiszter



Külön címezhető felső …. alsó RÉSZ … nem önálló regiszter!!

Decimális	Bináris		Hexadecimális
AX	AH	AL	AH AL
46	00000000	00101110 b	00 2E h
5	00000000	00000101 b	00 05 h
65535	11111111	11111111 b	0FF FF h

Regiszterek
(8086 processzor)

- AX: számos aritmetikai utasítás cél, ill. forrásregisztere
- BX: memóriacímzésnél használható bázisnak
- CX: ciklusokhoz használható, minden iteráció során eggyel csökken
- DX: I/O utasítások itt tárolják a port számaikat, ill. bizonyos aritmetikai utasítások használják

Regiszterek

(8086 processzor)

- Dedikált regiszterek
  - SP: veremmutató *(a verem tetejére mutat)*
  - BP: bázismutató *(a verem egy elemét jelöli ki)*
  - SI: forrásindex *(string kezelő utasítások használatakor a forráscímet tartalmazza)*
  - DI: célindex *(cél string címét tartalmazza)*
  - SR: státusz regiszter (Flag)
- 16 bites címmel megcímezhető legnagyobb memória értéke 65535 (64K memória) Nagyobb megcímezhető memória használata érdekében:
  - CS: kód szegmens
  - DS: adat szegmens
  - ES: extra szegmens
  - SS: verem szegmens

Regiszterek

(8086 processzor)

- Memória ~ könyv
- Oldal ~ szegmens regiszter
- Oldal sora ~ index(offset) regiszter
- Szegmensek egymástól 16byte távolságra vannak
- Egy címet 20 biten ábrázolhatunk (átfedés a szegmensek között)
- Lineáris cím = Szegmens cím : Offset cím

Lineáris cím meghatározása:

1. a szegmenst eltoljuk balra 4 bittel
2. az offszetet ehhez hozzáadjuk

pl.: szegmens: 8000h

offszet: 1234h

```
  1234
+ 80000
 81234h
```

SR - Statusz regiszter (Flags) *(read only!!! ☺)*

a Flageket tartalmazza, amelyek az állapotteret reprezentálják, ezek bizonyos műveletek hatására állapotot válthatnak kivonás, túlcsordulás, stb.)

C (CARRY FLAG – átviteljelző bit)

1-re áll, ha az aritmetikai művelet során átvitel vagy áthozat keletkezik

bitléptető és forgató utasítások során is használatba kerül

P (PARITY FLAG – paritásjelző bit)

adatkommunikációs alkalmazások során szükséges

páros parítás esetén értéke 0

A (AUXILIARY CARRY FLAG – segédátvitel jelző bit)

BCD (binárisan kódolt decimális) aritmetikában használatos

Z (ZERO FLAG – zérusjelző bit)

1-re áll ha az eredmény zérus

S (SIGN FLAG – eljelző bit)

negatív eredmény esetén 1-re áll

O (OVERFLOW FLAG – túlcsordulás jelző bit)

egy matematikai művelet eredménye meghaladja a kiszabott tartományt, akkor 1-re áll

Regiszterek

(80386 processzor kiegészítések)

- regiszterek
  - EAX, EBX, ECX, EDX (32bites)
  - ESP veremmutató, EBP bázismutató
  - ESI (forrásindex), EDI (célindex)
- szegmens regiszterek
  - CS (code), DS (data), SS (stack), ES (extra), FS, GS (16bites)

<table>
<tr><td colspan="3">EAX (32bit)</td></tr>
<tr><td>Külön nem címezhető</td><td colspan="2">AX (16bit)</td></tr>
<tr><td>Külön nem címezhető</td><td>AH (8bit)</td><td>AL (8bit)</td></tr>
</table>

Lehetséges címzési módok

- MOV AH, 0 — AH-ba 0-t tölt
- MOV AL, 04 — AL-be 4-et tölt
- MOV AX, 42134 — AX-be 42134-et tölt
- MOV AX, BX — AX-be betölti BX tartalmát
- MOV AH, BL — AH-ba betölti BL tartalmát (*azonos regiszterméret!)*
- MOV AX, 0FFFFh — AX-be betölti 0FFFF hexa számot (65535 decimális, a *betűvel kezdődő hexadecimális szám elé 0-t kell írni!)*
- MOV AL,-40 — AL-be betölti -40 decimális számot
- MOV AX,OFFSET MYDATA

  A MYDATA szegmensen belüli „offset” címe berül AX-be

  MYDATA címke egy memóriacímke, ahol az adat van
- MOV AX,[SI] — AX-be tölti az SI regiszter által mutatott 16 bites értéket
- MOV AL,[SI] — AL-be tölti az SI regiszter által mutatott 8 bites értéket
- MOV AX,[SI+2] — Az SI regiszter+2 cím által mutatott adat kerül AX-be
- ….

Megszakítások

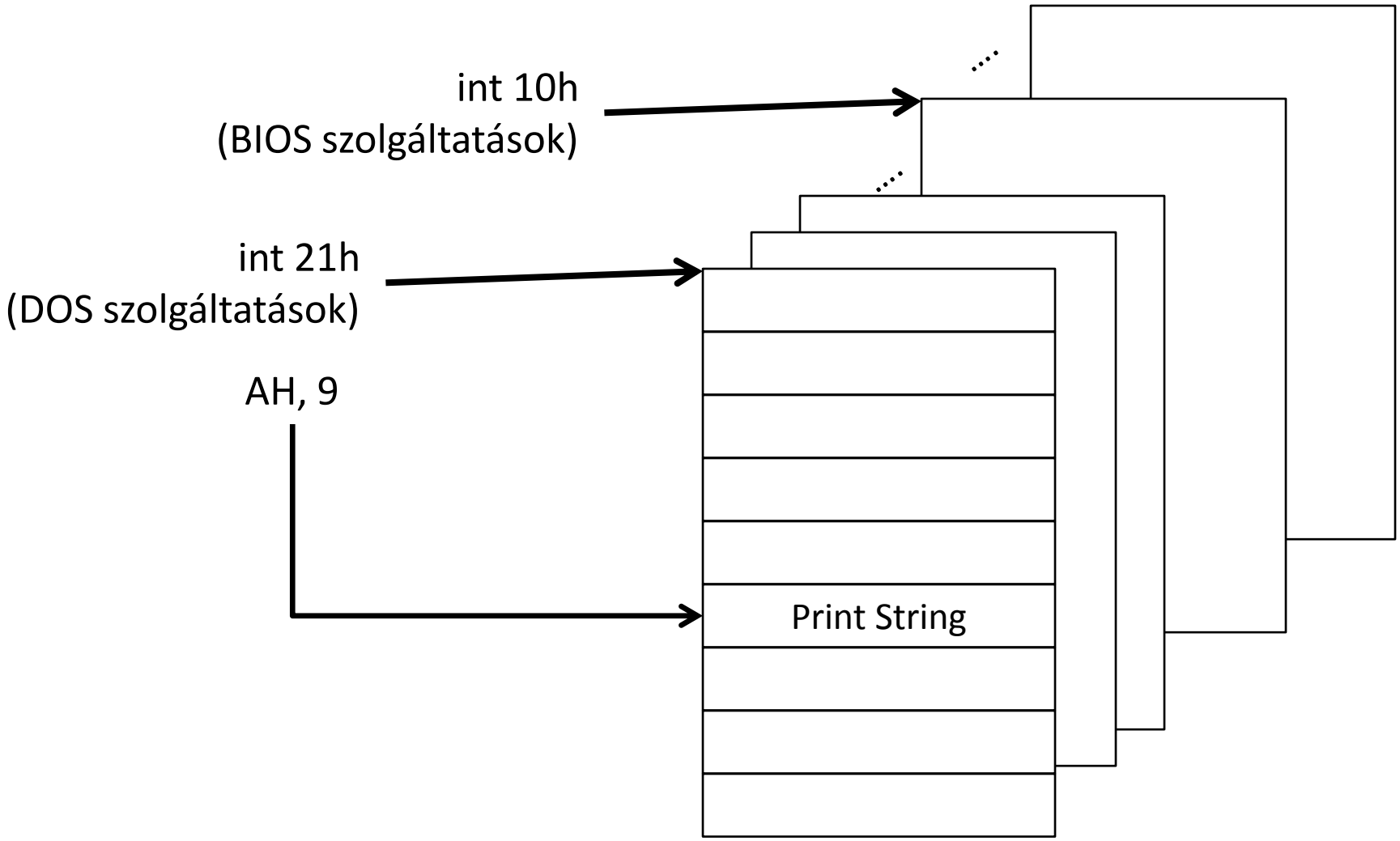
- Hardver megszakítások
- Szoftver megszakítások
  - a program kódjából kerül aktiválásra
  - a program futásával szinkron, mindig ugyanott következik be (INT utasítások)
  - nem maszkolhatóak

Szoftver megszakítások

- amikor egy szoftvermegszakítás meghívásra kerül, az INT utasítás után megadott azonosítóhoz tartozó kiszolgáló rutin fut le
- ebből 256 db van: INT 00h…INT 0FFh
- a megszakítás-kezelő rutinok kezdőcímei a megszakítás vektortáblában találhatók
- ezt a „táblázatot” az operációs rendszer tölti be a bootolási folyamat során
- az INT utasítások ebből olvassák ki a szolgáltatások kezdőcímét
- INT n hatására az n. bejegyzés tartalma lesz a következő végrehajtandó utasítás címe

INT 21H

- az int 21h-t szokás MS-DOS API-nak is hívni, mivel a legtöbb operációs rendszeri funkciót ezen keresztül tudjuk elérni
- azt, hogy a szolgáltatásnak melyik al-funkcióját akarjuk használni, regiszterekben közöljük (pl. AH-ban)
- Pl. karakter beolvasás, karakter kiírás, string kiírás


int 10h
(BIOS szolgáltatások)
int 21h
(DOS szolgáltatások)
AH, 9
Print String

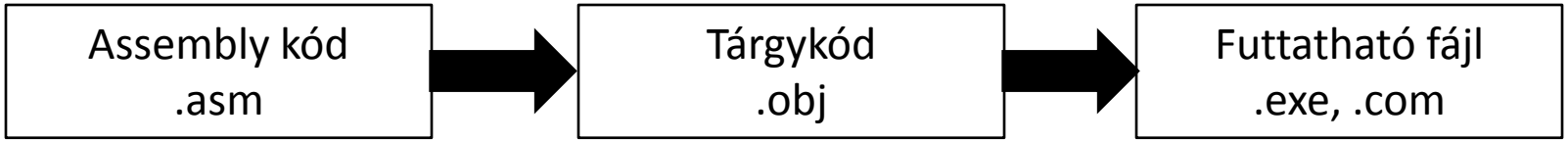
Gyakori utasítások áttekintése

- **MOV** – adatmozgatás
- **ADD** – összeadás
- **SUB** – kivonás
- **CMP** – összehasonlítás
- **JMP** – feltétel nélküli vezérlés átadás
- **JZ, JNZ, JC, JNC**, … - feltételes vezérlést átadó utasítások
- **PUSH, POP** – vermet kezel utasítások
- **INT** – megszakítási eljárás hívása
- **CALL, RET** – szubrutin hívás

COM vs. EXE

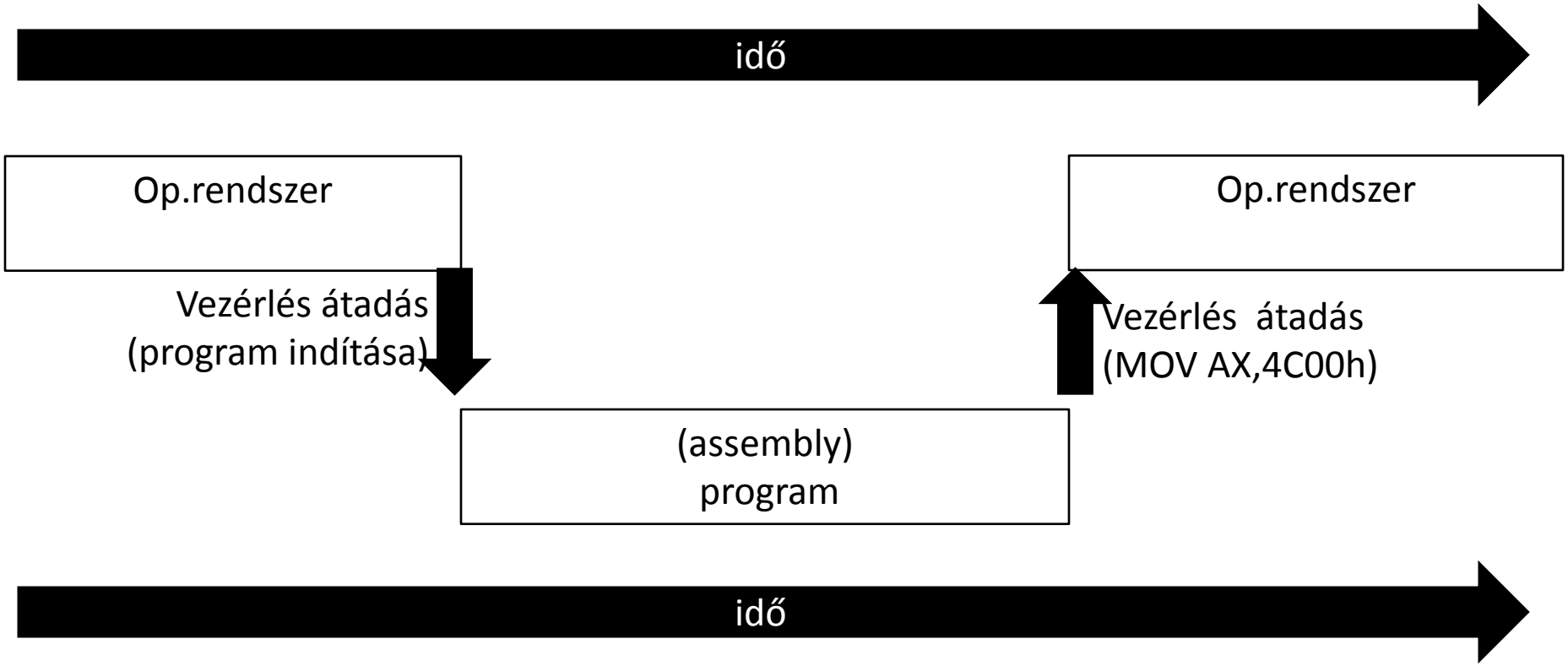
- COM: a teljes program egy szegmensben van - 64K *(CP/M)*
  - Nincs fejlécük (header)
  - Csak tisztán a futtatható kódot és a hozzáírt adatokat tartalmazzák
- EXE: külön kód, adat és veremszegmens, mindegyik lehet 64K *(DOS)*
  - Van fejlécük (header)
  - A fejléc alapján a DOS a programban szerepl címeket betöltéskor át tudja írni, pl.: az adatszegmens címe

Fordítási folyamat



- Az assembly kódot az **Assembler** fordítja tárgykódra
  - Fordítóprogram, amely tárgykódot generál
  - Pl.: MASM (Microsoft), TASM (Borland)
  - Ezeket az operációs rendszer még nem tudja futtatni!
- A gépi kódot tartalmazó állományból a **Linker** segítségével készíthetünk COM ill. EXE fájlokat
  - Olyan program, amely a tárgykódból futtatható fájlt generál az operációs rendszer számára
  - Pl.: LINK, TLINK

Program futtatása



Assembly kód vázlat

```
Kód     Segment                                  ;kód szegmens kezdete
        assume  CS:Kód, DS: Adat, SS:Stack       ;szegmensek definicíója
Start:  .                                        ;program kezdetét jelző címke
        .          ;programkód helye
        .
Kód     Ends                                     ;kód szegmens vége
Adat    Segment                                  ;adat szegmens kezdete
        .
        .          ;változók helye
        .
Adat    Ends                                     ;adat szegmens vége
Stack   Segment                                  ;stack szegmens kezdete
        .
        .
        .
Stack   Ends                                     ;stack szegmens vége
        End     Start                            ;címke vége
```

Első gépi kódú program
(~Hello World!)

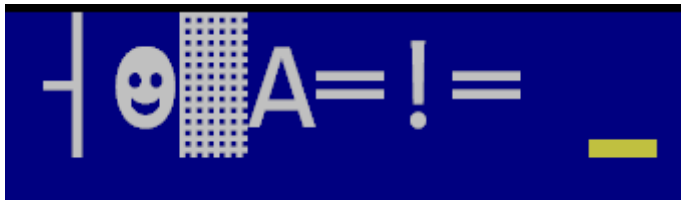
elso.com program:

B4	**02**	**B2**	**41**	**CD**	**21**	**CD**	**20 hex**
180	**2**	**178**	**65**	**205**	**33**	**205**	**32 dec**

Alt+180

Alt+2

Stb…



Első gépi kódú program

- A program Assembly nyelvű megfelelője:

```
mov ah,2
mov dl,41h          ;”A”
int 21h
int 20h
```

Hex	*dec*	*mnemonik*	*utasításkód*	*adat (operandus)*	*megjegyzés*
B4	**02**	**mov**	**ah,**	**2**	
B2	**41**	**mov**	**dl,**	**41h**	**;”A”**
CD	**21**	**int**	**21**	**h**	
CD	**20**	**int**	**20**	**h**	