

## Általános információ

### Assembly gyakorlat

Kitlei Róbert  
kitlei@elte.hu [assembly]  
<http://kitlei.web.elte.hu/>

Kedd, Déli tömb, 14<sup>15</sup>-15<sup>45</sup>, 0-412  
Csüt., Déli tömb, 14<sup>15</sup>-15<sup>45</sup>, 0-412

## Feltételek

2+1 zárthelyi

- legalább 2 sikeres kell
- jegy: a 2 legjobb átlaga

bemutatandó feladatok

- egyszerű programok

jegyzet: készül, előrendelhető

## Adatábrázolás

## Logikai értékek

hamis 0  igaz 1

és and	0	1
0	0	0
1	0	1

vagy or	0	1
0	0	1
1	1	1

nem not	0	1
0	1	
1	0	

kizáró vagy xor	0	1
0	0	1
1	1	0

## Adatábrázolás

## Logikai értékek

### bitmanipuláció

and	1	1	1	0	1	0	1	1	0	eredeti
nulla töröl	0	1	1	0	0	0	1	1	0	módosító

or	1	0	0	1	1	1	0	1	1
egyes beállít	1	0	0	1	1	1	1	1	1

xor	0	1	0	1	1	0	1	1	0	spec. alk.
egyes átvált	1	0	1	0	0	1	0	0	0	önmagával módosítás: törölés

## Feladat

1001 1101  
and 1100 0111

0110 1110  
or 1000 0010

0101 1010  
xor 1111 0001

## Feladat

1001 1101  
and 1100 0111  
1000 0101  
0110 1110  
or 1000 0010  
1110 1110  
0101 1010  
xor 1111 0001  
1010 1011

Adatábrázolás

Nemnegatív számok

ASSEMBLY

2006. őszi félév

számok – előjel nélkül

a bitek sorban

1 0 0 1 1 1 0 1

a bitek sorszáma

7 6 5 4 3 2 1 0

$2^7$

$2^6$

$2^5$

$2^4$

$2^3$

$2^2$

$2^1$

$2^0$

128

64

32

16

8

4

2

1

$1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$   
a szám értéke:  $157_{10}$   
leírása:  $10011101_b$

az egyes bitek helyi értékei

ASSEMBLY

2006. őszi félév

Feladat

Mennyi az értéke?

1001 1101

1100 0110

0111 1111

ASSEMBLY

2006. őszi félév

Feladat

Mennyi az értéke?

1001 1101 157

1100 0110  $198 = 3 \cdot 66$

0111 1111 127

ASSEMBLY

2006. őszi félév

Adatábrázolás

Nemnegatív számok

a kezdeti szám

$2^0$

61

1

$2^1$

30

0

$2^2$

15

1

$2^3$

7

1

$2^4$

3

1

$2^5$

1

1

$2^6$

ha páros a szám, nullát írunk, ha páratlan, egyet

... majd osztunk kettővel, és folytatjuk

... amíg maradt a számból

akkor a végeredményt alulról felfele olvasva kapjuk:  $61_{10} = 111101_2$

ASSEMBLY

2006. őszi félév

Feladat

Mi a bináris alakja?

55

47

255

ASSEMBLY

2006. őszi félév

Adatábrázolás

Nemnegatív számok

hexadecimális (tizenhatos) számrendszer

0 .. 9

mint tízesben

$10_{10}$

A

1

0

1

0

$11_{10}$

B

1

0

1

1

$12_{10}$

C

1

1

0

0

$13_{10}$

D

1

1

0

1

$14_{10}$

E

1

1

1

0

$15_{10}$

F

1

1

1

1

számok leírása

$0xABCD = 43981_{10}$

$0Ah = 10_{10}$

h posztfixszel nullát kell írni elé, ha betűvel kezdődik

A  
S  
S  
E  
M  
B  
L  
Y

## Feladat

Mi a hexadecimális alakja  
nyolc biten?

55
47
255

2006. őszi félév

A  
S  
S  
E  
M  
B  
L  
Y

## Feladat

Mi a hexadecimális alakja  
nyolc biten?

55	0011 0111	37
47	0010 1111	2F
255	1111 1111	FF

2006. őszi félév

A  
S  
S  
E  
M  
B  
L  
Y

## Adatábrázolás Nemnegatív számok

összeadás

a teljes szám egy bittel hosszabb, erre majd fel kell készülni

$1_2 + 1_2 = 10_2$

$0_2 + 0_2 + 1_2 = 1_2$  nem keletkezik túlsordulás

$1_2 + 1_2 = 10_2$  a nullát leírjuk, az egyes túlsordul

2006. őszi félév

A  
S  
S  
E  
M  
B  
L  
Y

## Feladat

Váltsd át binárisba, és add össze!  
Keletkezik túlsordulás?

55 + 47
128 + 127
200 + 100

2006. őszi félév

A  
S  
S  
E  
M  
B  
L  
Y

## Feladat

47	0011 0111
+ 55	+ 0010 1111
102	0110 0110
128	1000 0000
+ 127	+ 0111 1111
255	1111 1111
200	1100 1000
+ 100	+ 0110 0100
300	1 0010 1100

2006. őszi félév

A  
S  
S  
E  
M  
B  
L  
Y

## Adatábrázolás Előjeles számok

ún. kettes komplement alak

nemnegatív szám nullával kezdődik, alakja megegyezik a nemnegatívakkal

+52

negálás

bitenként not, majd egy hozzáadása

-52 nyolc biten ábrázolva

negatív szám egyessel kezdődik

2006. őszi félév

A  
S  
S  
E  
M  
B  
L  
Y  
  
2006. őszi félév

## Feladat

Add meg a bináris alakját!

-71  
-127

Mennyi az értéke előjelesen?

1001 1101  
1100 0110

A  
S  
S  
E  
M  
B  
L  
Y  
  
2006. őszi félév

## Feladat

Add meg a bináris alakját!

1011 1001      -71  
1000 0001      -127

Mennyi az értéke előjelesen?

1001 1101      -99  
1100 0110      -58

A  
S  
S  
E  
M  
B  
L  
Y  
  
2006. őszi félév

## Adatábrázolás      ASCII karakterek

karakter	kódja	megjegyzés
új sor	0A    10	a sorvége jelzése DOS, Windows    0D 0A, Unix, Linux alatt    0A
kocsivissza	oD    13	
szóköz	20    32	
0 .. 9	30..39    48..57	a számjegyek
A .. Z	41..5A    65..90	az angol ábécé betűi sorban, kihagyás nélkül
a .. z	61..7A    97..122	

sok karakter nincs benne, ezért fejlesztették ki a Unicode-ot

minden karaktert egy nyolc bites számmal kódolunk

A  
S  
S  
E  
M  
B  
L  
Y  
  
2006. őszi félév

## Feladat

Írd le a saját nevedet ASCII kóddal!

- nagy kezdőbetűkkel
- ékezetek nélkül

Írd le a "Hello Vilag" szöveg ASCII kódját!

A  
S  
S  
E  
M  
B  
L  
Y  
  
2006. őszi félév

## A memória felépítése      RAM

### lineáris memóriamodell

a memória byte-ok sorozata

mindegyiknek egy 32 bites címe van

memóriacímek

...

BAD1ABDE  
**60**

BAD1ABDF  
**0D**

BAD1ABE0  
**C0**

BAD1ABE1  
**DE**

...

a memória tartalma

A  
S  
S  
E  
M  
B  
L  
Y  
  
2006. őszi félév

## A memória felépítése      RAM

### lineáris memóriamodell

egy lépésben kezelhető adatok

a memóriában byte-onként fordított sorrendben tárolódnak

...

A110CA7E  
**FA**

A110CA7F  
**11**

A110CA80  
**5A**

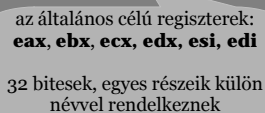
A110CA81  
**FE**

A110CA82  
**57**

...

az A110CA7E címen található duplaszó értéke:  
 $FE5A11FA_{16} = 4267315706_{10}$

az A110CA81 címen található szó értéke:  
 $57FE_{16} = 22526_{10}$

2006.  
ősz  
félév2006.  
ősz  
félév

- ezekről nem lesz bővebben szó

2006.  
ősz  
félév

```
section .data ; az adatszégmens kezdete
szoveg db "Hello", 0xA ; a szöveg, végén egy újsorral
```

2006.  
ősz  
félév

```
> nasm hellovilag.asm -f elf    ➤ hellovilag.o
> gcc hellovilag.o -o hellovilag ➤ hellovilag
> ./hellovilag
Hello vilag!
```

2006.  
ősz  
félév

memória cím	a generált byte-ok	az eredeti forrásszöveg
az utasítás kódja	a paraméterek kódolt alakja	
00000000	B8 04000000	section .text ; ez a 3 sor
00000005	BB 01000000	global main ; nem generál
0000000A	B9 00000000	main ; kódol
0000000F	BA 06000000	mov eax, 4
00000014	CD 80	mov ebx, 1
		mov ecx, szoveg
		mov edx, 6
		int 0x80
00000016	B8 01000000	
0000001B	BB 00000000	mov eax, 1
00000020	CD 80	mov ebx, 0
a memóriában sorban megjelenő byte-ok		int 0x80
		section .data
00000000	48 65 6C 6C 6F	szoveg db "Hello"
00000005	0A	db 0xA

2006.  
ősz  
évf. 1.

```
mov     eax, bl
mov     [c1], [c2]
```

Utasítások	Adatmozgatás
<b>ASSEMBLY</b> 2006. őszi félév Tegyük fel, hogy <i>címke</i> értéke 0x01DE7EDD. Ekkor mov ecx, <i>címke</i> hatása olyan, mint mov ecx, [címke]      mov ecx, 0x01DE7EDD mov ecx, 0x775ACAC1 megfordul a byte-sorrend!	mov feltétel nélküli adatmozgatás ... C1 CA 5A 77 42 ...

Utasítások	Adatmozgatás
<b>ASSEMBLY</b> 2006. őszi félév meg kell adni a méretet, csak a címből nem derül ki mov dword [56789ABDh], 0x1AC0E7D1 mov word [456789ACh], 159Dh mov byte [456789AAh], 1	mov feltétel nélküli adatmozgatás ... 01 9D 15 ... ... D1 E7 C0 7A ...

Utasítások	Adatmozgatás
<b>ASSEMBLY</b> 2006. őszi félév movzx előjel nélküli hosszkitjesztés movsx előjeles hosszkitjesztés xchg adatok felcserélése	movsx és movzx: a cél hosszabb, mint a forrás • movzx: nullákkal terjeszt ki • movsx: a felső bittel terjeszt ki mov al, 10000000b movzx bx, al ; bx = 0000000010000000 movsx cx, al ; cx = 1111111110000000 xchg bx, cx ; bx = 0xFF80, cx = 0x0080 <b>HELYTELEN</b> movzx eax, ebx movsx ax, edi xchg bl, edx

Utasítások	Logikai műveletek
<b>ASSEMBLY</b> 2006. őszi félév not logikai nem and logikai és or logikai vagy xor logikai kizáró vagy	mov al, 11001011b not al ; al = 00110100b and al, 10010010b ; al = 00010000b or al, 10101001b ; al = 10111001b xor al, 01001101b ; al = 11110100b

Utasítások	Aritmetikai műveletek
<b>ASSEMBLY</b> 2006. őszi félév inc érték növelése add összeadás dec érték csökkentése sub kivonás neg negáció	mov al, 6 mov dl, 5 sub al, dl ; al = 1 inc al ; al = 2 add al, al ; al = 4 dec al ; al = 3 neg al ; al = -3 előjelesen előjel nélkül: 253 hatása ekvivalens ezzel: not al inc al

Utasítások	Aritmetikai műveletek
<b>ASSEMBLY</b> 2006. őszi félév mul előjel nélküli szorzás imul előjeles szorzás div előjel nélküli osztás idiv előjeles osztás	egyoperandusúak, ennek hosszától függően a mások: • byte: ax illetve al (osztás maradéka: ah) • szó: dx:ax illetve ax (osztás maradéka: dx) • duplaszó: edx:eax illetve eax (osztás maradéka: edx) A dx:ax és edx:eax regiszterek úgy tekintendők, mintha egy 32 (64) bites regisztert alkotnának összeolvasva. <b>HELYTELEN</b> div 2 div byte 2 mul eax, 3

# ASSEMBLY

```

mov al, 5
mov dx, 0x0AFE ; dl = -2, dh = 10
mov bx, 20000
mul dh          ; ax = 50 = 0x0032, dl marađ
imul dl         ; ax = 0xFF9C = -100
div bx
; ez nem ax-ot osztja, hanem dx:ax-ot:
; 0x0AFEFF9C = 184 483 740
; ax = 9224, dx = 3740 = 0x0E9C, dl = -100
idiv dl         ; al = -92 = 0xA4, ah = 24

```

# ASSEMBLY

```
mov  eax, 0xB3BF ; eax = 1011001110001111b
shr  eax, 3       ; eax = 0001011001110001b
shl  eax, 5       ; eax = 1100111000100000b
ror  eax, 7       ; eax = 0100000110011100b
rol  eax, 13      ; eax = 1000100001100111b
sar  eax, 4       ; eax = 1111100010000011b
sal  eax, 2       ; eax = 1110001000001100b
```

# ASSEMBLY

# ASSEMBLY

```

mov al, 00100101b
bt al, 0 ; átviteli bit = 1, al = 00100101b
bts al, 3 ; átviteli bit = 0, al = 00101101b
btc al, 5 ; átviteli bit = 1, al = 00001101b
btr al, 7 ; átviteli bit = 0, al = 10001101b
cmp al, 10001101b
sete dl ; dl = 1

```