## Instrucțiuni cu/fără semn. Instrucțiuni aritmetice. Conversii cu/fără semn.

Instructiuni cu / fara semn

* Instructiuni care nu tin cont de reprezentarea numerelor: mov, add, sub
* Instructiuni care isi interpreteaza operanzii ca fiind numere fara semn: mul, div
* Instructiuni care isi interpreteaza operanzii ca fiind numere cu semn: imul, idiv, cbw, cwd, cwde, cdq

**MUL op – inmultire in interpretarea fara semn**

op \* op2 = rezultat

1) op este byte

op2 = AL

rezultat = AX

2) op este word

op2 = AX

rezultat = DX:AX (partea low din rezultat este pusa in AX si partea high din rezultat este pusa in DX)

3) op este doubleword

op2 = EAX

rezultat = EDX:EAX (partea low din rezultat este pusa in EAX si partea high din rezultat este pusa in EDX)

Ex:

MOV AL,-1; AL= -1 = 11111111b = 0FFh

; AL = 1111 1111b

; 1111 1111b = 1\*2^7+1\*2^6+1\*2^5+1\*2^4+1\*2^3+1\*2^2+1\*2+1 = 255

MUL AL; AX = AL \* AL = 255 \* 255 = …

**DIV op – impartire in interpretarea fara semn**

deimpartit / op = cat r rest

1) op este byte

deimpartit = AX

cat = AL

rest = AH

2) op este word

deimpartit = DX:AX

cat = AX

rest = DX

3) op este doubleword

deimpartit = EDX:EAX

cat = EAX

rest = EDX

Ex.:

MOV AX, 0080h; AX = 0080h = 8\*16 = 128 si AL = 80h = 128

DIV AL; AX / AL = 128 / 128 => AL = 1 (cat) si AH = 0 (rest)

MOV AX,1000

MOV BL,2

DIV BL; AX / BL = 1000 / 2 => AL = 500 (cat) si AH = 0 (rest) !!!! INTEGER OVERFLOW (500 nu incape intr-un octet)

Solutia:

MOV DX,0

MOV AX,1000

MOV BX,2

DIV BX; DX:AX / BX = 1000 / 2 => AX = 500 (cat) si DX = 0 (rest)

IMUL – inmultire in interpretarea cu semn

IDIV – impartire in interpretarea cu semn

Ex.

MOV AL, -1 ; AL = -1

IMUL AL; AX = AL \* AL = (-1) \* (-1) = 1

MOV AL, 1

MOV BL, -1

IMUL BL ; AX=AL\*BL=1\*(-1)=- 1

MOV AL, 1

MOV BL, -1

MUL BL; AX=AL\*BL=1\*255=255

MOV AX, 0080h; AX = 0080h = + 128 si AL = 80h = 1000 0000b = - 128

IDIV AL; AX / AL = (+128) / (- 128) => AL = -1 (catul) si AH = 0 (restul)

Exercitiu: Determinati valoarea expresiei x=(a+b)\*c/d, unde a,b,c,d sunt octeti si sunt interpretati cu semn

|  |  |
| --- | --- |
| Data segment | Code segment |
| a db 10  b db 20  c db 5  d db 10  X resb 1 | Mov al,[a] ; AL=a  Add al,[b] ; AL=a+b  Imul BYTE [c] ; AX=(a+b)\*c  Idiv BYTE [d] ; AL=rezultat  Mov [x], AL |
|  |  |

**Conversii cu / fara semn**

1. Interpretarea fara semn a numerelor

8 biti => 16 biti => adaug in partea high 0-uri nesemnificative

AL => AX => mov AH,0

BL => BX => mov bh,0

16 biti => 32 biti => adaug in partea high 0-uri nesemnificative

AX => DX:AX => mov DX,0

AX => EAX

mov BX,AX

mov EAX,0

mov AX,BX

Push word 0

Push ax

Pop eax

32 biti => 64 biti => adaug in partea high 0-uri nesemnificative

DX:AX => EDX:EAX

Push DX

Push AX

Pop EAX

Mov EDX,0

EAX => EDX:EAX => mov EDX,0

1. Interpretarea cu semn a numerelor

8 biti => 16 biti =>adaug in partea high 0-uri sau 1-uri

CBW ( convert byte to word): AL => AX

16 biti -> 32 biti

CWD (convert word to double): AX => DX:AX

CWDE (convert word to double extended): AX => EAX

32 biti -> 64 biti

CDQ (convert double to quad): EAX => EDX: EAX

Exercitiu

X = a\*b/d - c, a,c,d – octeti si b – cuvant

A => cuvant

D => cuvant

C => cuvant

1. Interpretarea fara semn

|  |  |
| --- | --- |
| Data segment | Code segment |
| a db 20  c db 30  d db 65  b dw 34  X resw 1 | Mov al, [a]; AL = a  Mov ah, 0; AH = 0 AX = a  Mul word [b]; DX:AX = a\*b  Mov bx, 0; BX = 0  Mov bl, [d]; BX = d  Div bx; AX = (a\*b)/d  Mov bx, 0; BX = 0  Mov bl, [c]  Sub ax,bx; AX = (a\*b)/d-c  Mov [x],ax |

1. Interpretarea cu semn

X = a\*b/d - c

|  |  |
| --- | --- |
| Data segment | Code segment |
| a db -10  c db 5  d db –2  b dw –4  x resw 1 | Mov al,[a]  Cbw ;ax=a  Imul word [b];dx:ax=a\*b  Mov cx,ax; dx:cx=a\*b  Mov al,[d]  Cbw;ax=d  Mov bx,ax;bx=d  Mov ax,cx; dx:ax=a\*b  Idiv bx;ax=(a\*b)/d  Mov bx,ax; bx=(a\*b)/d  Mov al,[c]  Cbw;ax=c  Sub bx,ax  Mov [x],bx |