

# Instrukcje logiczne, przesunięć i rotacji

## IA32- rejestry

EAX

EBX

ECX

EDX

31

16

8

0

AH

BH

CH

DH

AL

BL

CL

DL

rejestry  
ogólnego  
przeznaczenia

ESI

EDI

SI

DI

rejestry  
indeksowe

EBP

ESP

BP

SP

rejestry  
wskaźnikowe

EF

FLAGS

31

0

flagi

EIP

IP

wskaźnik instrukcji

CS

DS

ES

SS

FS

GS

rejestry  
segmentowe

(C) IISI d.KIK PCz 2019

Programowanie niskopoziomowe

2

## Rejestr flag

15

0

OF

DF

IF

OF

DF

IF

OF

DF

IF

OF

DF

IF

OF

DF

IF

OF

bit	Skrot/wartość	Opis	typ
0	CF	flaga przeniesienia (carry)	S
2	PF	flaga parzystości (parity)	S
4	AF	flaga wyrównania (adjust)	S
6	ZF	flaga zera (zero)	S
7	SF	flaga znaku (sign)	S
10	DF	flaga kierunku (direction)	C
11	OF	flaga przepełnienia (overflow)	S

S: Znacznik stanu

C: Znacznik kontrolny

X: Znacznik systemowy

(C) IISI d.KIK PCz 2019

Programowanie niskopoziomowe

3

## Instrukcje logiczne

- AND bitowa funkcja AND
- ANDN bitowa funkcja AND z negacją
- OR bitowa funkcja OR
- XOR bitowa funkcja OR
- NOT bitowa funkcja NOT

(C) IISI d.KIK PCz 2019

Programowanie niskopoziomowe

4

Wpływa na flagi: OSZAPC

OSZxP0

## Instrukcja AND

and cel, źródło

Wyznacza iloczyn logiczny zawartości źródła i celu (bit po bicie), wynik umieszcza w miejscu przeznaczenia (cel).

cel:=cel and źródło

and eax, zmienna

and edx, [ebx+esi\*4]

and rax, rdx

Uwaga:  
Jeśli źródło jest adresowane w trybie prostym może mieć do 32 bitów.

cel

źródło

cel

7

0

1

1

0

0

1

0

1

0

0

1

1

0

0

0

1

1

0

1

0

0

0

0

1

0

(C) IISI d.KIK PCz 2019

Programowanie niskopoziomowe

5

Wpływa na flagi: OSZAPC

OSZxx0

Wymagane BMI1

## Instrukcja ANDN

andn cel, źródło1, źródło2

Wyznacza iloczyn logiczny zanegowanego źródła1 i źródła2 (bit po bicie), wynik umieszcza w miejscu przeznaczenia (cel). Cel i źródło1 są rejestrami 32/64 bitowymi.

cel:= (not źródło1) and źródło2

andn edx, eax, zmienna

andn eax, edx, [ebx+esi\*4]

andn r8, rax, rdx

źródło1

źródło2

cel

31

24

1

1

0

0

1

0

1

0

0

1

1

0

0

0

1

1

0

0

1

0

0

0

1

0

(C) IISI d.KIK PCz 2019

Programowanie niskopoziomowe

6

Wpływa na flagi: OSZAPC  
OSZxP0

### Instrukcja OR

or cel, źródło

Wyznacza sumę logiczną zawartości źródła i celu (bit po bicie), wynik umieszcza w miejscu przeznaczenia (cel).

cel:=cel or źródło

or eax, zmienna

or edx, [ebx+esi\*4]

or rax, r9

Uwaga:  
Jeśli źródło jest adresowane w trybie prostym może mieć do 32 bitów.

cel

źródło

cel

7	1	1	0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	0	0	1	1

7	1	1	1	0	1	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---

(C) IISI d.KIK PCz 2019    Programowanie niskopoziomowe    7

Wpływa na flagi: OSZAPC  
OSZxP0

### Instrukcja XOR

xor cel, źródło

Wyznacza, bit po bicie, sumę modulo 2 zawartości źródła i celu wynik umieszcza w miejscu przeznaczenia (cel).

cel:=cel xor źródło

xor eax, zmienna

xor edx, [ebx+esi\*4]

xor rax, r9

Uwaga:  
Jeśli źródło jest adresowane w trybie prostym może mieć do 32 bitów.

cel

źródło

cel

7	1	1	0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	0	0	1	1

7	1	0	1	0	1	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---

(C) IISI d.KIK PCz 2019    Programowanie niskopoziomowe    8

Wpływa na flagi: -

### Instrukcja NOT

and cel

Wyznacza negację logiczną zawartości i celu (bit po bicie), wynik umieszcza w miejscu przeznaczenia (cel).

cel:=not cel

not eax

not byte ptr [ebx+esi\*4]

not rdx

cel

cel

7	1	1	0	0	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---

7	0	0	1	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---

(C) IISI d.KIK PCz 2019    Programowanie niskopoziomowe    9

### Instrukcje przesunięć i rotacji

- SAR przesunięcie arytmetyczne w prawo
- SHR przesunięcie logiczne w prawo
- SAL przesunięcie arytmetyczne w lewo
- SHL przesunięcie logiczne w lewo
- SARX przesunięcie arytmetyczne w prawo
- SHRX przesunięcie logiczne w prawo
- SHLX przesunięcie logiczne w lewo
- SHRD przesunięcie logiczne w lewo double
- SHLD przesunięcie w lewo double
- ROR rotacja w prawo
- ROL rotacja w lewo
- RCR rotacja w prawo przez przeniesienie
- RCL rotacja w lewo przez przeniesienie
- RORX rotacja w prawo

(C) IISI d.KIK PCz 2019    Programowanie niskopoziomowe    10

Wpływa na flagi: OSZAPC  
(0x)SZxPC

### Instrukcja SAR

sar cel, ile

Przesunięcie arytmetyczne celu w prawo o ile bitów. Ile=1, cl lub wartość 0-31|63.

sar eax, 1

sar [ebx+esi\*4], cl

sar rdx, cl

cel

cel

7	1	1	0	0	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---

7	1	1	1	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---

(C) IISI d.KIK PCz 2019    Programowanie niskopoziomowe    11

Wpływa na flagi: OSZAPC  
(0x)SZxPC

### Instrukcja SHR

shr cel, ile

Przesunięcie logiczne w prawo o ile bitów. Ile=1, cl lub wartość 0-31|63.

shr eax, 1

shr [ebx+esi\*4], cl

shr rdx, cl

cel

cel

7	1	1	0	0	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---

7	0	1	1	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---

(C) IISI d.KIK PCz 2019    Programowanie niskopoziomowe    12

Wpływa na flagi: OSZAPC  
(0x)SZxPC

### Instrukcja SAL

sal cel, ile

Przesunięcie arytmetyczne celu w lewo o ile bitów. Ile=1, cl lub wartość 0-31/63.

```
sal    eax, 1
sal    [ebx+esi*4], cl
sal    rdx, cl
```

cel

CF

7

1

1

0

0

1

0

1

0

0

0

cel

7

1

0

0

1

0

1

0

0

0

0

(C) IISI d.KIK PCz 2019

Programowanie niskopoziomowe

13

Wpływa na flagi: OSZAPC  
(0x)SZxPC

### Instrukcja SHL

shl cel, ile

Przesunięcie logiczne celu w lewo o ile bitów. Ile=1, cl lub wartość 0-31/63.

```
shl    eax, 1
shl    [ebx+esi*4], cl
shl    rdx, cl
```

cel

CF

7

1

1

0

0

1

0

1

0

0

0

cel

7

1

0

0

1

0

1

0

0

0

0

(C) IISI d.KIK PCz 2019

Programowanie niskopoziomowe

14

Wpływa na flagi: -----  
Wymaga BMI2

### Instrukcja SARX

sarx cel, źródło, ile

Przesunięcie arytmetyczne źródła w prawo o ile bitów i zapisanie w celu. Cel i ile są rejestrami 32/64 bitowymi .

```
sarx   eax, zmienna, edx
sarx   eax, [ebx+esi*4], ecx
sarx   rdx, rax, rcx
```

cel

(C) IISI d.KIK PCz 2019

Programowanie niskopoziomowe

15

Wpływa na flagi: -----  
Wymaga BMI2

### Instrukcja SHRX

shrx cel, źródło, ile

Przesunięcie logiczne źródła w prawo o ile bitów i zapisanie w celu. Cel i ile są rejestrami 32/64 bitowymi .

```
shrx   eax, zmienna, edx
shrx   eax, [ebx+esi*4], ecx
shrx   rdx, rax, rcx
```

cel

(C) IISI d.KIK PCz 2019

Programowanie niskopoziomowe

16

Wpływa na flagi: -----  
Wymaga BMI2

### Instrukcja SHLX

shlx cel, źródło, ile

Przesunięcie logiczne źródła w lewo ile bitów i zapisanie w celu. Cel i ile są rejestrami 32/64 bitowymi .

```
shlx   eax, zmienna, edx
shlx   eax, [ebx+esi*4], ecx
shlx   rdx, rax, rcx
```

cel

(C) IISI d.KIK PCz 2019

Programowanie niskopoziomowe

17

Wpływa na flagi: OSZAPC  
(0x)SZxPC

### Instrukcja SHRD

shrd cel, źródło, ile

Przesunięcie źródła:celu w prawo o ile bitów. Ile=cl lub wartość 0-31/64. Rejestr źródła (16,32,64) pozostaje bez zmian.

```
shrd   eax, ecx, 15
shrd   [ebx+esi*4], edx, cl
shrd   zmienna, rax, cl
```

31

źródło

0

31

cel

0

CF

(C) IISI d.KIK PCz 2019

Programowanie niskopoziomowe

18

Wpływa na flagi: OSZAPC  
(0x)SZxPC

### Instrukcja SHLD

shld cel, źródło, ile

Przesunięcie źródła:celu w lewo o ile bitów. Ile=cl lub wartość 0-31|63. Rejestr źródła (16,32,64) pozostaje bez zmian.

```
shld eax, ecx, 15
shld [ebx+esi*4], edx, cl
shld zmienna, rax, cl
```

(C) IISI d.KIK PCz 2019      Programowanie niskopoziomowe      19

Wpływa na flagi: OSZAPC  
(0x)----C

### Instrukcja ROR

ror cel, ile

Rotacja (obróć) celu w prawo o ile bitów. Ile=1, cl lub wartość 0-31|63.

```
ror eax, 1
ror [ebx+esi*4], cl
ror rdx, cl
```

(C) IISI d.KIK PCz 2019      Programowanie niskopoziomowe      20

Wpływa na flagi: OSZAPC  
(0x)----C

### Instrukcja ROL

rol cel, ile

Rotacja (obróć) celu w lewo o ile bitów. Ile=1, cl lub wartość 0-31|63.

```
rol eax, 1
rol [ebx+esi*4], cl
rol rdx, cl
```

(C) IISI d.KIK PCz 2019      Programowanie niskopoziomowe      21

Wpływa na flagi: OSZAPC  
(0x)----C

### Instrukcja RCR

rcr cel, ile

Rotacja (obróć) przez przeniesienie celu w prawo o ile bitów. Ile=1, cl lub wartość 0-31|63.

```
rcr eax, 1
rcr [ebx+esi*4], cl
rcr rdx, cl
```

(C) IISI d.KIK PCz 2019      Programowanie niskopoziomowe      22

Wpływa na flagi: OSZAPC  
(0x)----C

### Instrukcja RCL

ror cel, ile

Rotacja (obróć) przez przeniesienie celu w lewo o ile bitów. Ile=1, cl lub wartość 0-31|63.

```
rcl eax, 1
rcl [ebx+esi*4], cl
rcl rdx, cl
```

(C) IISI d.KIK PCz 2019      Programowanie niskopoziomowe      23

Wpływa na flagi: -----  
Wymaga BMI2

### Instrukcja RORX

rorx cel, źródło, ile

Rotacja źródła w prawo o ile bitów i zapisanie w celu. Cel jest rejestrem 32|64 bitowym. Ile przyjmuje wartość 0-31|63.

```
rorx eax, zmienna, 12
rorx eax, [ebx+esi*4], 7
rorx rdx, rax, 44
```

(C) IISI d.KIK PCz 2019      Programowanie niskopoziomowe      24

Przykłady

and	eax, 0ffffh	;zeruje 12 bit eax
or	ax, 01000h	;ustawia 12 bit ax
xor	rax, 01000h	;neguje 12 bit rax
and	eax, eax	;m. in. zeruje CF
xor	eax, eax	;zeruje eax

(C) IISI d.KIK PCz 2019

Programowanie niskopoziomowe

25

Przykłady

and	eax, 070h	;maska
sar	eax, 4	;eax – 3bitowa liczba
mov	ah, al	;zamienia al na jego
and	ax, 0foofh	;szesnastkową reprezentację
shr	ah, 4	;ASCII w ah, al.
add	ax, 3030h	

(C) IISI d.KIK PCz 2019

Programowanie niskopoziomowe

26

Przykłady

movsxd	rax, zmienna	;typu int – 32 bity
mov	rdx, rax	;powiel
sal	rax, 2	;x4
sar	rdx, 2	; / 4
adc	rax, rdx	;x4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
mov	zmienna, eax	;zapisz
movsxd	rdx, eax	; test
cmp	rax, rdx	;porównaj
jnz	bład	;przekroczenie zakresu

(C) IISI d.KIK PCz 2019

Programowanie niskopoziomowe

27