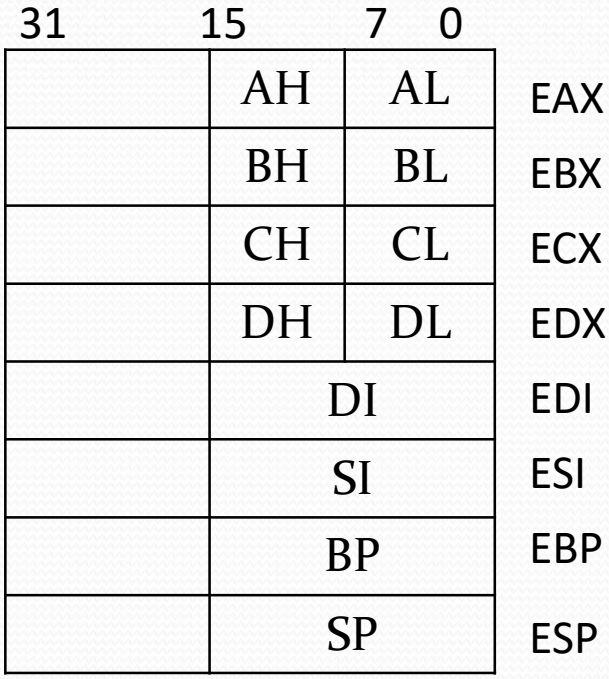
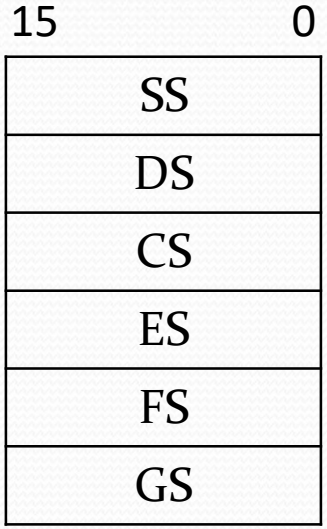
Основы языка Assembler

Связь с программами на других языках

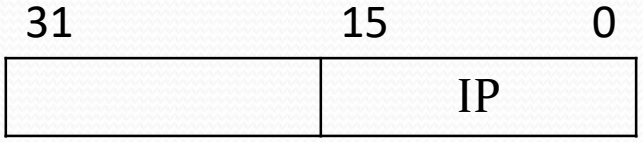
Базовые регистры процессора Intel Pentium



РЕГИСТРЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ



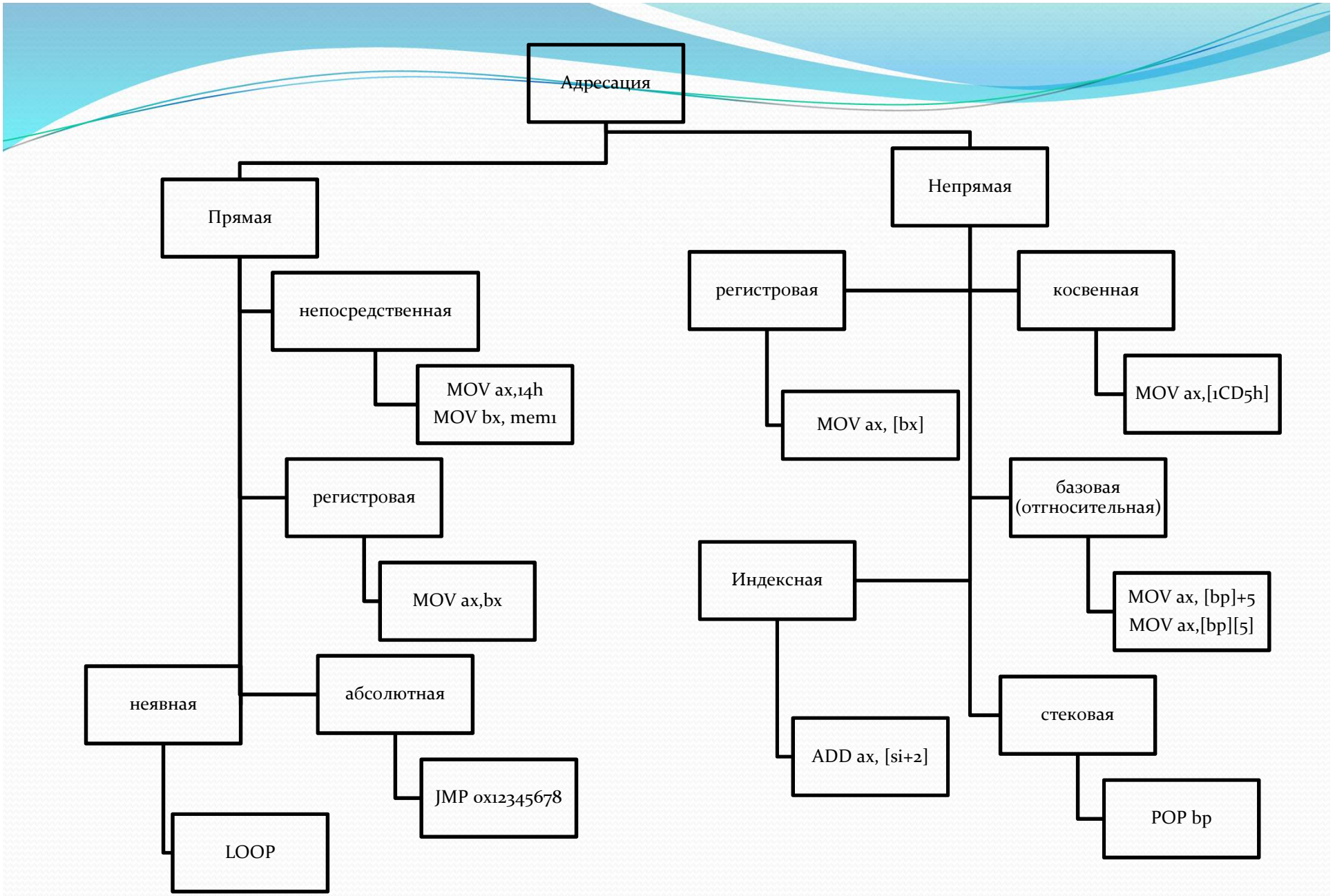
СЕГМЕНТНЫЕ РЕГИСТРЫ



РЕГИСТР СЧЕТЧИК КОМАНД

31	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
					OF	DF			SF	ZF		AF		PF		CF

РЕГИСТР ФЛАГОВ



EA = база + (индекс*множитель)+смещение

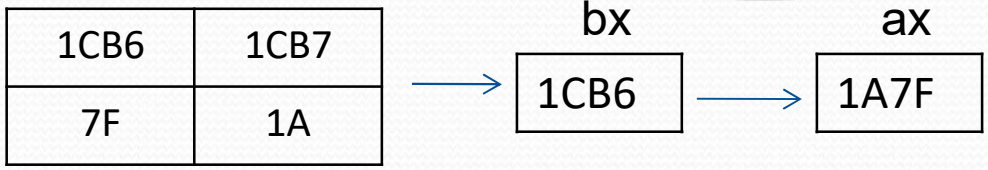
Пример прямой адресации

```
 mov BP,SP
mov AX,4C00h

mov DX, offset mas
mass db 250 dup (‘*’)

mov DL,'!‘

mem1   DW  1D7Fh
mov  ax,mem1

mem1   DD   EC341D7Fh
mov  ax, word ptr mem1     ;ax=1d7f
mov  bx, word ptr mem+2   ;bx=ec34
```

Младший байт		Старший байт	
7F	1D	34	EC

Пример косвенной адресации

```
mem1  DW  1D7Fh
lea bx,mem1
mov ax,[bx]
```




```
mov DX,[BP]
mov AL, [DI]

s1   DB  “String 1”
lea EBX,s1
 mov al, byte ptr [EBX][5]        ;al=”g”

mas db 1,2,5,3,7,9,8,3,4
mov BX,2
mov DL,mas[BX]    ; dl=5
```

Такой же результат даст такая последовательность команд:

```
mov BX,offset mas
mov DL,2[BX]          ; mov DL, [BX+2]  mov DL, [BX]+2
```

Команды передачи данных

MOV des,sour

Примеры:

Mov ax,[numb]

Mov [numb],bx

Mov ax,bx

Mov ax, word ptr[bp+4]

Mov word ptr [bp],14h

ОШИБКА!!

Mov [num_two],[num_one]

Правильно:

Mov ax,[num_one]

Mov [num_two],ax

ОШИБКА!!

Mov ax,ebx

Правильно:

Mov ax,0

Mov ax,bx

In reg, port

OUT port, reg

Примеры:

In ax,dx

In ax,ox60

Арифметические команды:

ADD o1,o2
Sub o1,o2
 	
Примеры:
Add eax,8
Sub ecx, ebp
Add byte [numb],4
	INC o1
	DEC o1
	
	Примеры:
	
	Inc ax
	Dec dword [numb]
		MUL sour
		DIV sour
		
		Пример:
		Mov ax,bx
		Mul cx ;ax=bx*cl
		
		Mov ax,13
		Mov cx,3
		Div cx ; ax=4 dx=1
			IMUL sour
			IDIV sour
			
			Пример:
			Imul ecx
			;edx:eax=eax*ecx
			Imul edx,6
			;edx=edx*6
			Imul ecx,edx,11
			;ecx=edx*11

Логические команды:

AND o1,o2
Or o1,o2
XOR o1,o2
NOT o1

Пример маскирования:
OR al, 10101010b

КОМАНДЫ ПЕРЕДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ

Безусловный переход:

Jmp adr

…

L1: mov bx,ax

Jmp L1

Условные переходы:

Jx **adr** переход по равенству флага

JNx adr переход по неравенству флага

Jz adr ;переход если флаг ZF=1

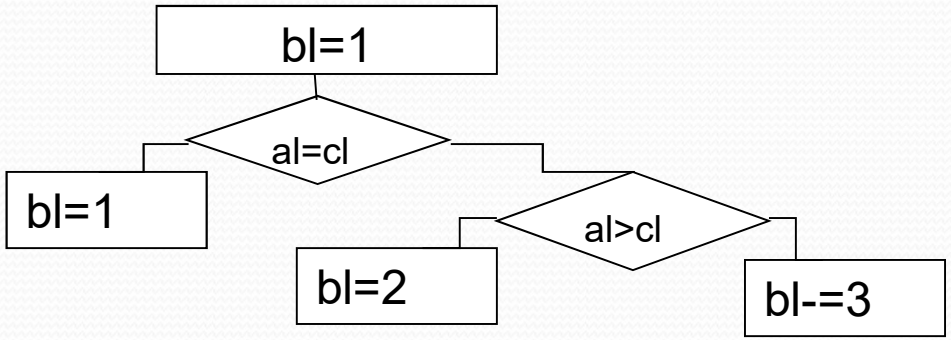
Jc adr ;переход если флаг CF=1

Js adr ;переход если флаг SF=1

Jo adr ;переход если флаг OF=1

01==02	01!=02 01<>02	01>02	01<02	01<=02	01>=02
JE(JZ)	JNE(JNZ)	JA(JNBE)	JB(JNAE)	JNA(JBE)	JNB(JAE)
Переход если равно	Переход если не равно	Переход если больше	Переход если меньше	Переход если не больше	Переход если не меньше

```
Mov bl,1
Cmp al,cl
Je end_if
Mov bl,2
Cmp al,cl
Ja end_if
Mov bl,3
End_if:
```



Переход по счетчику
LOOP metka

```
start:  mov cx,10
for_loop:
                ...
        Loop for_loop
final:
```

Команды обработки стека:

PUSH 01
POP 01
Пример:

```
Mov  ax,  0x1234
Mov  bx,  0x5678
Push  ax
Push  bx
…
Pop  bx
Pop  ax
```

Команды вызова процедуры и возврата:

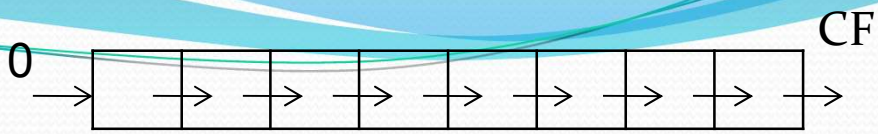
CALL adr
RET

Команда загрузки эффективного адреса

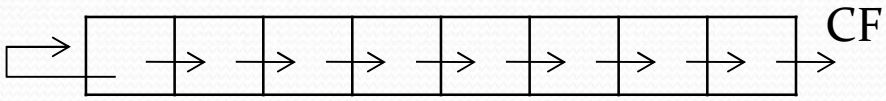
LEA 01,[02]

Команды сдвига:

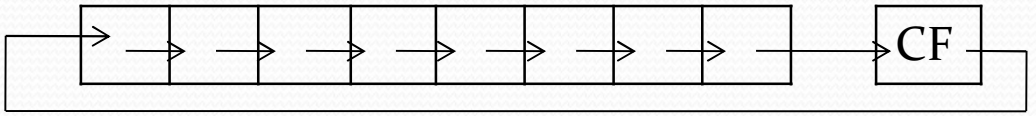
SHR o1 {,size}
SHL o1 {,size} логический сдвиг числа



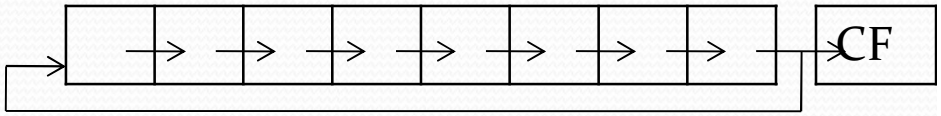
SAR o1 {,size}
SAL o1 {,size} арифметический сдвиг числа



RCR o1 {,size}
RCL o1 {,size} циклический сдвиг через флаг переноса



ROR o1 {,size}
ROL o1 {,size} циклический сдвиг с выносом во флаг переноса



ПРИМЕР: Подсчет количества двоичных единиц в числе

```
            Xor bx,bx
            Mov   cx,16
Repeat:
            Shr   ax,1
            Jnc   not_one
            Inc  bx
Not_one:    Loop Repeat
```

Команды сравнения:

CMP 01,02

Cmp dl,ah

Cmp ax,4

TEST 01,02

Test ax,oooooıoob

Временное изменение типа переменной:

type Ptr выражение

Mov ax,word ptr [bp+4]

*Псевдокоманды определения констант **DB,DW,DD***

```
s db 0X55
s1 db 0x55,0x56,'a','hello'     ; байтовая последовательность
```

55	56	61	48	65	6c	6c	6f

```
s3 dw 0x1234                    ;
s4 dd 0x12345678                ;
```

34	12

78	56	34	12

Каркас программы

.MODEL FLAT, STDCALL

.DATA

<инициализируемые данные>

.DATA?

< неинициализируемые данные>

.CONST

< константы>

.CODE

<метка> proc

< код>

<метка> endp

END

Интерфейс с языками высокого уровня

Возврат значений из процедур ассемблера

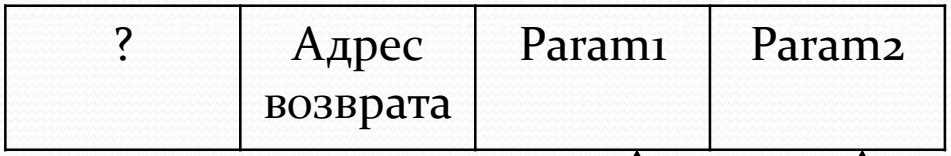
Размер	Регистр (регистровая пара), в котором возвращается значение
1 байт	AL
2 байта	AX
4 байта	EAX
более 4 байт	процедура должна зарезервировать место для возвращаемого значения и передать его адрес в регистровой паре EDX:EAX.

Директивы передачи параметров

Директива	Передача параметров	Очистка стека	Использование регистров
fastcall (register)	Слева направо	Процедура	eax,edx,ecx (pascal) ecx,edx (VC++)
pascal	Слева направо	Процедура	нет
cdecl	Справа налево	Вызывающая программа	нет
stdcall	Справа налево	Процедура	нет

Вход в подпрограмму

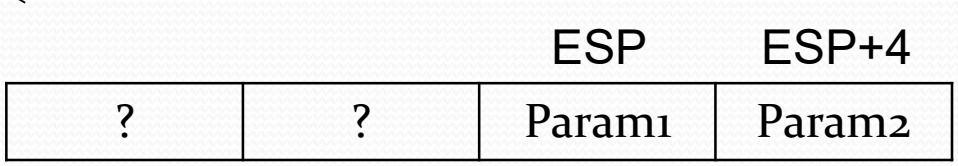
Младшие адреса




```
void  _stdcall  Myproc (int param1,int param2)
int  AddTwo (int,int)
```

Выход из подпрограммы

Младшие адреса



stdcall ret 8
C ret

stdcall

_*имя@nn*

_Myproc@8

```
Myproc(10,15);
```

↓

```
push 15;  Второй аргумент
 push 10  ; Первый аргумент
 call  _Myproc@8
```

C

_AddTwo

```
int c=AddTwo(10,15);
```

↓

```
push 15;  Второй аргумент
 push 10  ; Первый аргумент
 call  _AddTwo
 add esp 8
```

Стековый фрейм

Для создания стекового фрейма программа должна выполнить перечисленные ниже действия:

- поместить аргументы в стек;
- вызвать процедуру командой CALL, в результате чего адрес возврата помещается в стек;
- в начале выполнения процедуры сохранить в стеке регистр EBP;
- загрузить в регистр EBP текущий указатель стека из регистра ESP.

Пример вызова функции

```
extern "C" int razn(int a, int b);
void main()
{
int a,b,c;
a=20;
b=10;
c=razn(a,b);
cout << c <<"\n";
}
```

```
.MODEL  FLAT , C
.CODE
 razn proc  a:dword, b:dword
                ;push ebp
                ;mov ebp,esp
                mov eax,word ptr [ebp+8]
                mov ebx,word ptr [ebp+12]
                sub eax,ebx
                ;mov esp,ebp
                ;pop ebp
                ret
razn endp
end
```

Структура стекового фрейма функции razn

Адрес в SP	Содержимое		
0x0000FFE6	xxxx	Предыдущее значение BP	BP
0x0000FFEA	xxxx	Адрес возврата в main	BP+4
0x0000FFEE	0014	Значение переменной "a"	BP+8
0x0000FFF2	000A	Значение переменной "b"	BP+12

Пример вызова процедуры

```
extern "C" void sum(int a, int b, int & c);
void main()
{
int a,b,c;
a=10;
b=20;
sum(a,b,c);
cout << c <<"\n";
}
```

Содержимое регистра BP	BP
Адрес возврата в main	BP+4
Значение переменной "a"	BP+8
Значение переменной "b"	BP+12
Адрес переменной "c" в процедуре main	BP+16

```
.MODEL FLAT,C ;
.CODE
sum proc a:dword, b:dword,cp:ptr dword
        push ebp
        mov ebp,esp
        push eax
        push ebx
        push esi
       mov eax,dword ptr [ebp+8];
       mov ebx,dword ptr [ebp+12];
       add eax,ebx
      mov esi, dword ptr [ebp+16];
      mov [esi],eax ;
        pop esi
        pop ebx
        pop eax
        mov esp,ebp
        pop ebp
        ret
sum     endp
        end
```

Вызов функции с локальными переменными

C=(A+B)+(B-A)* B*A

```
extern "C" int calc(int a, int b);
void main()
{int a,b,c;
a=10;
b=20;
c = calc(a,b);
cout << c <<"\n";
}
```

Содержимое	
место для 2-ой локальной. переменной	BP-8
место для 1-ой локальной. переменной	BP-4
Содержимое регистра BP	BP
Адрес возврата в main	
Значение переменной "a"	BP+8
Значение переменной "b"	BP+12

```
.MODEL FLAT,C
.CODE
 calc proc   a:dword,   b:dword
 push ebp
 mov ebp,esp
sub esp,8 ;
push ebx
mov eax,dword ptr [ebp+8] ; a
mov ebx,dword ptr [ebp+12] ; b
 add eax,ebx
mov dword ptr [ebp-4],eax   ;  a+b
 mov eax,dword ptr [ebp+8]
sub ebx,eax
mov dword ptr [ebp-8],ebx  ;  b-a
mov ebx,dword ptr [ebp+12]
mul ebx    ; a*b
mul  dword ptr [ebp-8]   ; a*b*(b-a)
add eax,dword ptr [ebp-4]   ; ab(b-a)+(a+b)
pop ebx
mov esp,ebp
pop ebp
ret
calc endp
end
```