

Лабораторная работа №2

**"Примеры для форматов представления чисел в
цифровых процессорах"**

Целые числа

(на ассемблере для 16-разрядного процессора)

сегмент данных

```
data segment
```

```
;
```

```
    A dw 19h
```

=19₍₁₆₎

```
data ends
```

```
;
```

```
code segment
```

```
assume cs:code, ds:data, ss:nothing
```

```
start:
```

```
    mov ax, data ;load adress
```

```
    mov ds, ax ; data segment
```

```
;
```

```
    ; "тело" ВЫЧИСЛЕНИЯ
```

```
;
```

```
quit:
```

```
    mov ax, 4c00h ; cod to finish 0
```

```
    int 21h ; exit to dos
```

```
code ends
```

```
end start
```

сегмент кода

16-разрядный процессор целые числа = 19₍₁₆₎

ds – сегмент данных; cs – сегмент кода

DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: TD

File View Run Breakpoints Data Options Window Help

[]=CPU 80486

Address	Instruction	Register/Value	Flag
cs:0000	mov ax,465A	ax 465A	c=0
cs:0003	mov ds,ax	bx 0000	z=0
cs:0005	mov ax,4C00	cx 0000	s=0
cs:0008	int 21	dx 0000	o=0
cs:000A	add [bx+si],al	si 0000	p=0
cs:000C	add [bx+si],al	di 0000	a=0
cs:000E	add [bx+si],al	bp 0000	i=1
cs:0010	add [bx+si],al	sp 0000	d=0
cs:0012	add [bx+si],al	ds 465A	
cs:0014	add [bx+si],al	es 464A	
cs:0016	add [bx+si],al	ss 4659	
cs:0018	add [bx+si],al	cs 465B	
cs:001A	db FF	ip 0005	
cs:001B	inc word ptr [bx+si]		
cs:001D	add bh,bh		

память
Сегмент данных

Address	Value
ds:0000	19 00 00 00 00 00 00 00
ds:0008	00 00 00 00 00 00 00 00
ds:0010	B8 5A 46 8E D8 B8 00 4C
ds:0018	CD 21 00 00 00 00 00 00
ds:0020	00 00 00 00 00 00 00 00

F1-Help F2-Bkpt F3-Mod F4-Here F5-Zoom F6-Next F7-Trace F8-Step F9-Run F10-Menu

Чтобы отобразить сегмент данных нужно по клавише F8 выполнить первые две команды программы, чтобы загрузить регистр DS:

DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program:

File View Run Breakpoints Data Option

CPU 80486

cs:0000	B85A46	mov	ax,465A
cs:0003	8ED8	mov	ds,ax
cs:0005	B8004C	mov	ax,4C00
cs:0008	CD21	int	21
cs:000A	0000	add	[bx+sil],al
cs:000C	0000	add	[bx+sil],al
cs:000E	0000	add	[bx+sil],al
cs:0010	0000	add	[bx+sil],al
cs:0012	0000	add	[bx+sil],al
cs:0014	0000	add	[bx+sil],al
cs:0016	0000	add	[bx+sil],al
cs:0018	0000	add	[bx+sil],al
cs:001A	FF	db	FF
cs:001B	FF00	inc	word ptr [bx+s
cs:001D	00FF	add	bh,bh

ds:0000

CD 20 FF 9F 00 EA FF FF = f Ω

ds:0008

AD DE E5 01 AD 16 AF 01 ; |Ⓜi-»Ⓜ

ds:0010

AD 16 7D 02 C9 10 3F 03 i-}Ⓜ?♥

ds:0018

01 01 01 00 02 FF FF FF ⓂⓂⓂ Ⓜ

ds:0020

FF FF FF FF FF FF FF FF

F1-Help F2-Bkpt F3-Mod F4-Here F5-Zoom F6-Next

DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program:

File View Run Breakpoints Data Option

CPU 80486

cs:0000	B85A46	mov	ax,465A
cs:0003	8ED8	mov	ds,ax
cs:0005	B8004C	mov	ax,4C00
cs:0008	CD21	int	21
cs:000A	0000	add	[bx+sil],al
cs:000C	0000	add	[bx+sil],al
cs:000E	0000	add	[bx+sil],al
cs:0010	0000	add	[bx+sil],al
cs:0012	0000	add	[bx+sil],al
cs:0014	0000	add	[bx+sil],al
cs:0016	0000	add	[bx+sil],al
cs:0018	0000	add	[bx+sil],al
cs:001A	FF	db	FF
cs:001B	FF00	inc	word ptr [bx>
cs:001D	00FF	add	bh,bh

es:0000

CD 20 FF 9F 00 EA FF FF = f Ω

es:0008

AD DE E5 01 AD 16 AF 01 ; |Ⓜi-»Ⓜ

es:0010

AD 16 7D 02 C9 10 3F 03 i-}Ⓜ?♥

es:0018

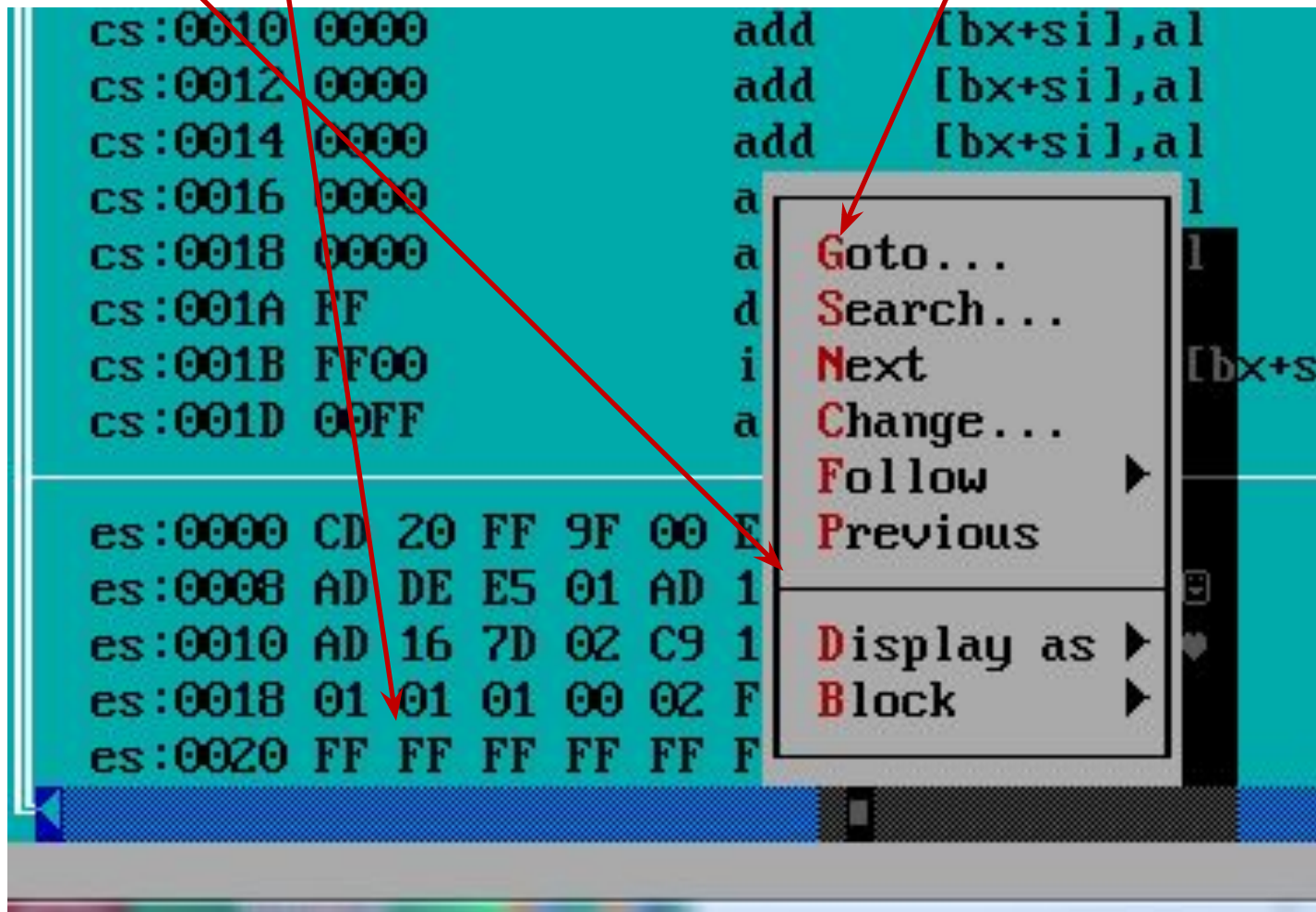
01 01 01 00 02 FF FF FF ⓂⓂⓂ Ⓜ


es:0020

FF FF FF FF FF FF FF FF

F1-Help F2-Bkpt F3-Mod F4-Here F5-Zoom F6-Nex

Переключиться на сегмент данных (щелкнуть на нем правой кнопкой) и левой кнопкой, вызвать контекстное меню. Выбрать "Goto" нажать Enter:





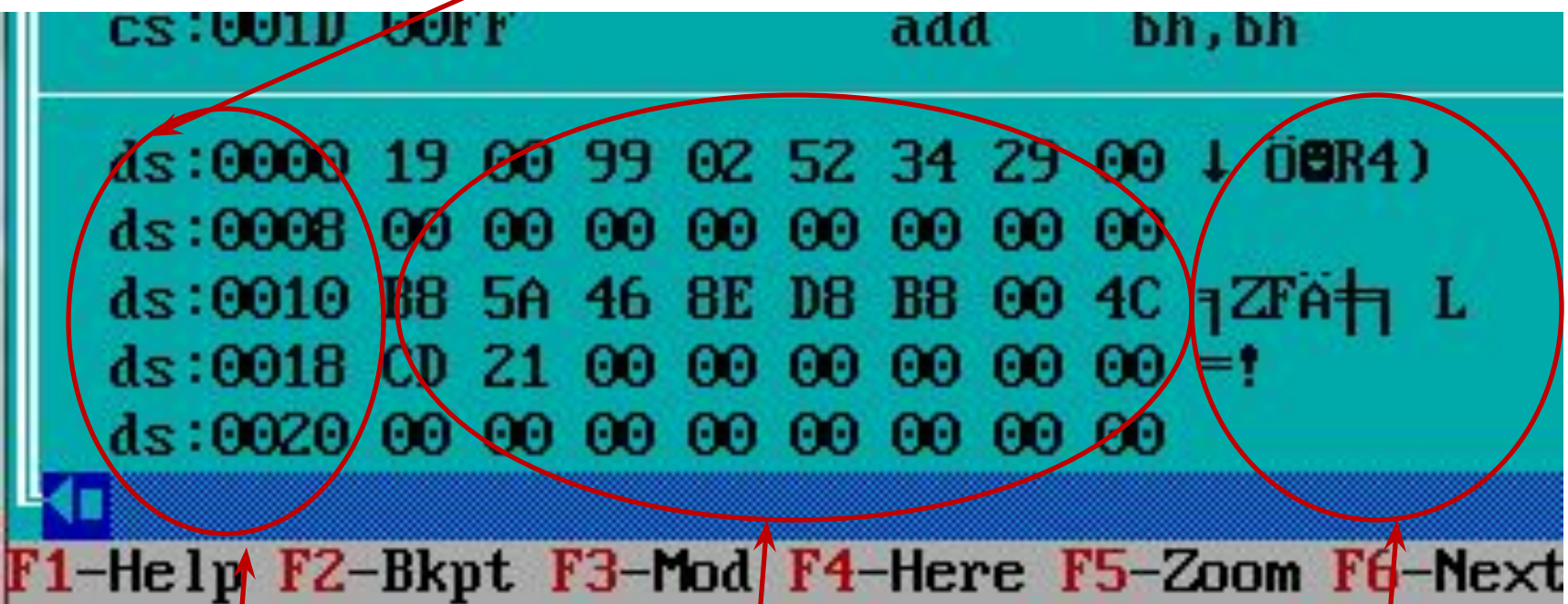
```

add    rax, rdi
add    rax, rdi
add    rax, rdi
db     0x00
inc    rax

```



Побайтовое отображение памяти с ds:0



адреса
памяти

содержимое
по адресам памяти

символьный
код
байтов

16-разрядный процессор

Целые числа $=19_{(16)}$ и $299_{(16)}$

```
LEK1 - Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
data segment
;=====
        A dw 19h
        B dw 299h
data ends
;=====
code segment
assume cs:code, ds:data, ss:nothing
start:   mov ax, data ;load adress
         mov ds, ax ; data segment
         ;=====
         ; "тело" ВЫЧИСЛЕНИЯ
         ;=====
quit:    mov ax, 4c00h ; cod to finish 0
         int 21h ; exit to dos
code ends
end start
```

сегмент данных

сегмент кода

Целые числа $19_{(16)}$ и $229_{(16)}$

DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles Frames in Program: 11

File View Run Breakpoints Data Options

[■] CPU 80486

Address	Disassembly
cs:0000 B85A46	mov ax,465A
cs:0003 8ED8	mov ds,ax
cs:0005 B8004C	mov ax,4C00
cs:0008 CD21	int 21
cs:000A 0000	add [bx+si],al
cs:000C 0000	add [bx+si],al
cs:000E 0000	add [bx+si],al
cs:0010 0000	add [bx+si],al
cs:0012 0000	add [bx+si],al
cs:0014 0000	add [bx+si],al
cs:0016 0000	add [bx+si],al
cs:0018 0000	add [bx+si],al
cs:001A FF	db FF
cs:001B FF00	inc word ptr [bx+si]
cs:001D 00FF	add bh,bh

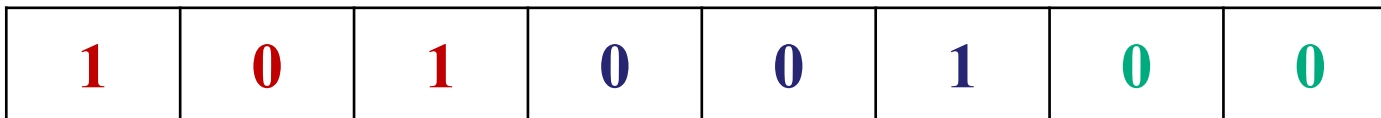
Address	Hex	ASCII
ds:0000	19 00 99 02 00 00 00 00	↓ 00
ds:0008	00 00 00 00 00 00 00 00	
ds:0010	B8 5A 46 8E D8 B8 00 4C	1ZFÄ L
ds:0018	CD 21 00 00 00 00 00 00	=!
ds:0020	00 00 00 00 00 00 00 00	

Формат представления правильных дробей

Дробное число M_1 , заданное в восьмеричной системе счисления, представить в формате с ФТ в 8-разрядном процессоре (1 байт).

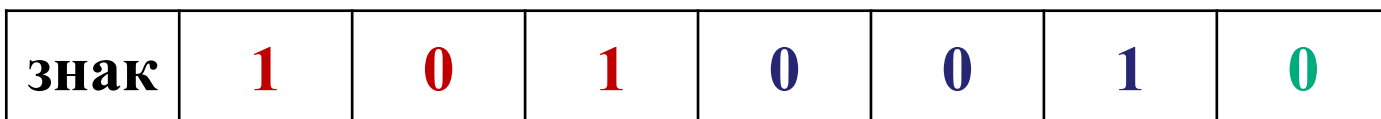
$$M = 0,51_{(8)} = 0,101001_{(2)}.$$

без знака:



заполнение разрядов

со знаком:



$$\approx 0,A4_{(16)}$$

5

2

Целые числа $19_{(16)}$ и $229_{(16)}$ и дробное со знаком $+0,A4_{(16)}$

```
LEK1 - Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка

data segment
;=====
    A dw 19h          ;целое
    B dw 299h         ;целое
;-----
    C db 52h          ;дробное = +0,A4h
data ends

;=====
code segment
assume cs:code, ds:data, ss:nothing
start:
    mov ax, data ;load adress
    mov ds, ax ; data segment
;=====
; "тело" вычисления
;=====
quit:
    mov ax, 4c00h ; cod to finish 0
    int 21h ; exit to dos
code ends
end start
```

сегмент данных

сегмент кода

Целые числа $19_{(16)}$ и $229_{(16)}$ и дробное $0,A4_{(16)}$

DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip: 0, Program: TF

File View Run Breakpoints Data Options

[■] CPU 80486

```
cs:0000 B85A46      mov     ax,465A
cs:0003 8ED8        mov     ds,ax
cs:0005 B8004C        mov     ax,4C00
cs:0008 CD21        int     21
cs:000A 0000        add     [bx+si],al
cs:000C 0000        add     [bx+si],al
cs:000E 0000        add     [bx+si],al
cs:0010 0000        add     [bx+si],al
cs:0012 0000        add     [bx+si],al
cs:0014 0000        add     [bx+si],al
cs:0016 0000        add     [bx+si],al
cs:0018 0000        add     [bx+si],al
cs:001A FF          db      FF
cs:001B FF00        inc     word ptr [bx+si]
cs:001D 00FF        add     bh,bh
```

ds:0000 19 00 99 02 52 00 00 00 ↓ ÜÖR

ds:0008 00 00 00 00 00 00 00 00

ds:0010 B8 5A 46 8E D8 B8 00 4C ↑ZFÄ† L

ds:0018 CD 21 00 00 00 00 00 00 =!

ds:0020 00 00 00 00 00 00 00 00

F1-Help F2-Bkpt F3-Mod F4-Here F5-Zoom F6-Next F7-

Целые числа $19_{(16)}$ и $229_{(16)}$; дробное $0,A4_{(16)}$;
смешанное $29,34_{(16)}$

```
LEK1 - Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
data segment
=====
    A dw 19h          ;целое
    B dw 299h         ;целое
    ;-----
    C db 52h          ;дробное = +0,A4h
data ends
D dw 2934h
=====
code segment
assume cs:code, ds:data, ss:nothing
start:
    mov ax, data ;load adress
    mov ds, ax ; data segment
    ;=====
    ; "тело" вычисления
    ;=====
quit:
    mov ax, 4c00h ; cod to finish 0
    int 21h ; exit to dos
code ends
end start
```

сегмент данных

сегмент
кода

Целые числа $19_{(16)}$ и $229_{(16)}$; дробное $0,A4_{(16)}$; смешанное $29,34_{(16)}$

```
DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: TD
File View Run Breakpoints Data Options Win
[ ]=CPU 80486=
cs:0000 B85A46      mov     ax,465A
cs:0003 8ED8        mov     ds,ax
cs:0005 B8004C        mov     ax,4C00
cs:0008 CD21        int     21
cs:000A 0000        add     [bx+si],al
cs:000C 0000        add     [bx+si],al
cs:000E 0000        add     [bx+si],al
cs:0010 0000        add     [bx+si],al
cs:0012 0000        add     [bx+si],al
cs:0014 0000        add     [bx+si],al
cs:0016 0000        add     [bx+si],al
cs:0018 0000        add     [bx+si],al
cs:001A FF          db      FF
cs:001B FF00        inc     word ptr [bx+si]
cs:001D 00FF        add     bh,bh

ds:0000 19 00 99 02 52 34 29 00  L 00R4)
ds:0008 00 00 00 00 00 00 00 00
ds:0010 B8 5A 46 8E DB B8 00 4C  ZFA L
ds:0018 CD 21 00 00 00 00 00 00  =!
ds:0020 00 00 00 00 00 00 00 00
```

смешанное $29,34_{(16)}$

Вещественное число 16,АС₍₁₆₎ в формате КВ

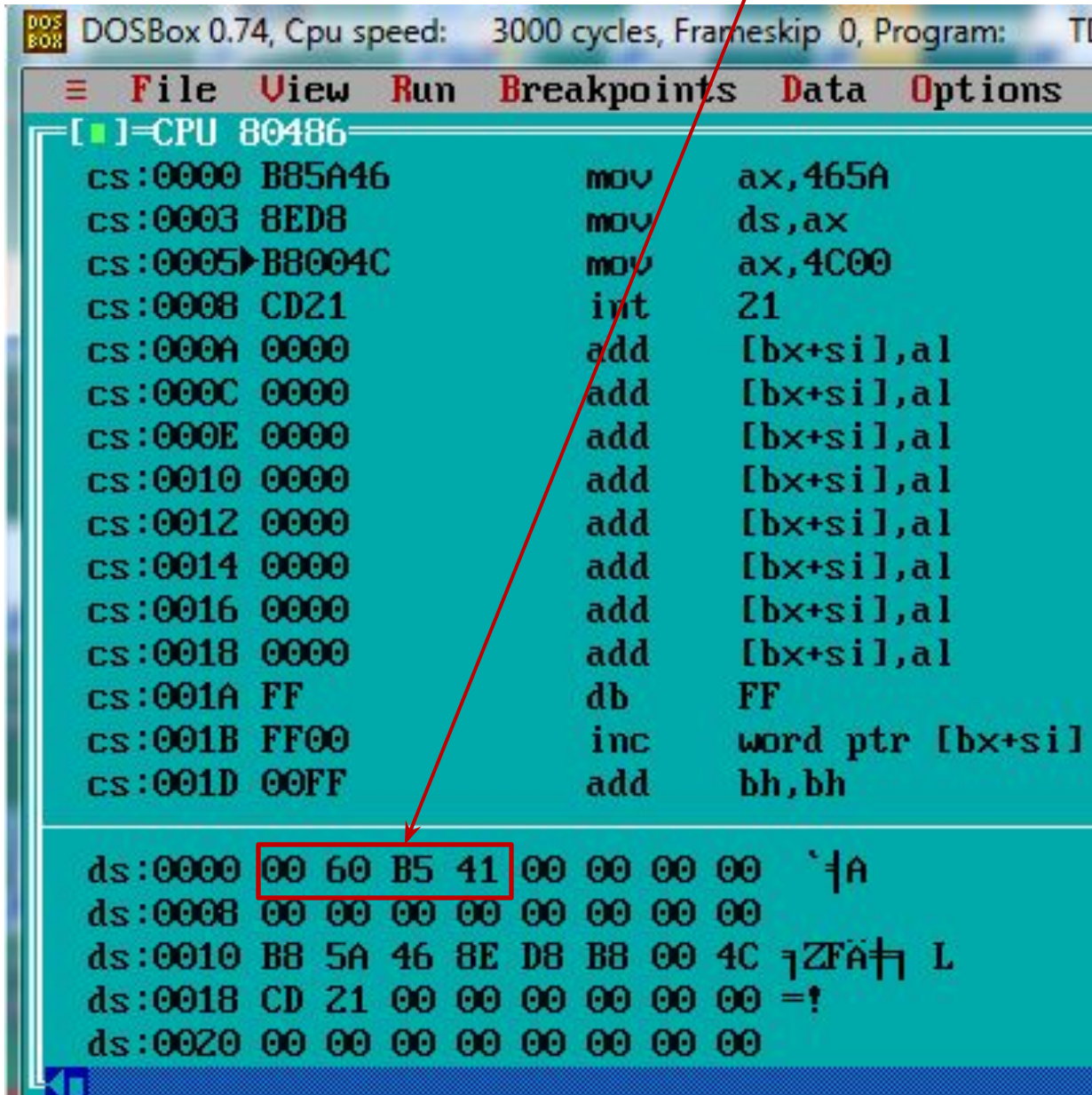
```
LEK11 - Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка

data segment
;=====
F1 db 00h           ;младший байт
F2 db 60h
F3 db 0b5h          ;старший байт
F4 db 41h
data ends
;=====
code segment
assume cs:code, ds:data, ss:nothing
start:               mov ax, data ;load adress
                     mov ds, ax ; data segment
                     ;=====
                     ; "тело" ВЫЧИСЛЕНИЯ
                     ;=====
quit:                mov ax, 4c00h ; cod to finish 0
                     int 21h ; exit to dos
code ends
end start
```

сегмент данных

сегмент кода

Вещественное число 16,АС₍₁₆₎ в формате КВ



DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: TC

File View Run Breakpoints Data Options

[■] CPU 80486

```
cs:0000 B85A46      mov     ax,465A
cs:0003 8ED8         mov     ds,ax
cs:0005 B8004C         mov     ax,4C00
cs:0008 CD21         int     21
cs:000A 0000         add     [bx+si],al
cs:000C 0000         add     [bx+si],al
cs:000E 0000         add     [bx+si],al
cs:0010 0000         add     [bx+si],al
cs:0012 0000         add     [bx+si],al
cs:0014 0000         add     [bx+si],al
cs:0016 0000         add     [bx+si],al
cs:0018 0000         add     [bx+si],al
cs:001A FF           db      FF
cs:001B FF00         inc     word ptr [bx+si]
cs:001D 00FF         add     bh,bh
```



```
ds:0000 00 60 B5 41 00 00 00 00  'A
ds:0008 00 00 00 00 00 00 00 00
ds:0010 B8 5A 46 8E D8 B8 00 4C  ZFA L
ds:0018 CD 21 00 00 00 00 00 00  =!
ds:0020 00 00 00 00 00 00 00 00
```