

# **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<sub>(16)</sub>

```
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<sub>(16)</sub>

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

cs:0000 B85A46	mov ax,465A	ax 465A	c=0
cs:0003 8ED8	mov ds,ax	bx 0000	z=0
cs:0005 B8004C	mov ax,4C00	cx 0000	s=0
cs:0008 CD21	int 21	dx 0000	o=0
cs:000A 0000	add [bx+si],al	si 0000	p=0
cs:000C 0000	add [bx+si],al	di 0000	a=0
cs:000E 0000	add [bx+si],al	bp 0000	i=1
cs:0010 0000	add [bx+si],al	sp 0000	d=0
cs:0012 0000	add [bx+si],al	ds 465A	
cs:0014 0000	add [bx+si],al	es 464A	
cs:0016 0000	add [bx+si],al	ss 4659	
cs:0018 0000	add [bx+si],al	cs 465B	
cs:001A FF	db FF	ip 0005	
cs:001B FF00	inc word ptr [bx+si]		
cs:001D 00FF	add bh,bh		

ds:0000 19 00 00 00 00 00 00 00 ↓

ds:0008 00 00 00 00 00 00 00 00

ds:0010 BB 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

память  
Сегмент данных

ss:0008 6864

ss:0006 742E

ss:0004 706C

ss:0002 6568

ss:0000 6474

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+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 CD 20 FF 9F 00 EA FF FF = f Ω
ds:0008 AD DE E5 01 AD 16 AF 01 ; |r⊗i-»⊗
ds:0010 AD 16 7D 02 C9 10 3F 03 i-)⊗p?♥
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+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
es:0000 CD 20 FF 9F 00 EA FF FF = f Ω
es:0008 AD DE E5 01 AD 16 AF 01 ; |r⊗i-»⊗
es:0010 AD 16 7D 02 C9 10 3F 03 i-)⊗p?♥
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-Next
```

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

```
cs:0010 0000 add [bx+si],al
cs:0012 0000 add [bx+si],al
cs:0014 0000 add [bx+si],al
cs:0016 0000 a
cs:0018 0000 a
cs:001A FF d
cs:001B FF00 i [bx+s
cs:001D 00FF a

es:0000 CD 20 FF 9F 00 E
es:0008 AD DE E5 01 AD 1
es:0010 AD 16 7D 02 C9 1
es:0018 01 01 01 00 02 F
es:0020 FF FF FF FF FF F
```

The context menu is open over the assembly code, showing the following options:

- Goto...
- Search...
- Next
- Change...
- Follow ▶
- Previous
- Display as ▶
- Block ▶

Задать отображение памяти начиная с адреса 0000 в сегменте данных, нажать Enter:

The screenshot shows a debugger window with a memory dump and assembly code. A dialog box is overlaid on the assembly code, prompting for an address. The dialog title is "Enter address to position to" and the input field contains "ds:0\_". Buttons for "OK", "Cancel", and "Help" are visible. A red arrow points from the text above to the dialog box.

```
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
cs:001B FF00 inc
cs:001D 00FF add
```

es:0000 CD 20 FF 9F 00 EA
es:0008 AD DE E5 01 AD 16
es:0010 AD 16 7D 02 C9 10
es:0018 01 01 01 00 02 FF FF FF 0000
es:0020 FF FF FF FF FF FF FF FF ss:0000

Enter item prompted for in dialog title

# Побайтовое отображение памяти с ds:0

```
CS:001D  00FF          add      bh, bh
ds:0000  19 00 99 02 52 34 29 00  ↓ 00R4)
ds:0008  00 00 00 00 00 00 00 00  00
ds:0010  BB 5A 46 8E D8 BB 00 4C   ZFÄ† L
ds:0018  CD 21 00 00 00 00 00 00   =!
ds:0020  00 00 00 00 00 00 00 00  00
```

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

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

# 16-разрядный процессор

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

```
DOS BOX DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles Frames in 0 Program: TD
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

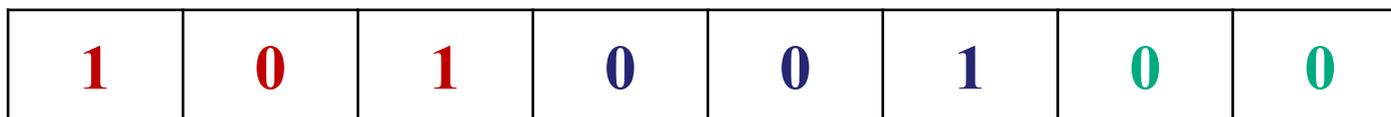
ds:0000 19 00 99 02 00 00 00 00 ↓ 00
ds:0008 00 00 00 00 00 00 00 00
ds:0010 B8 5A 46 8E D8 B8 00 4C ↑ZFÄ† L
ds:0018 CD 21 00 00 00 00 00 00 =?
ds:0020 00 00 00 00 00 00 00 00
```

# Формат представления правильных дробей

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

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

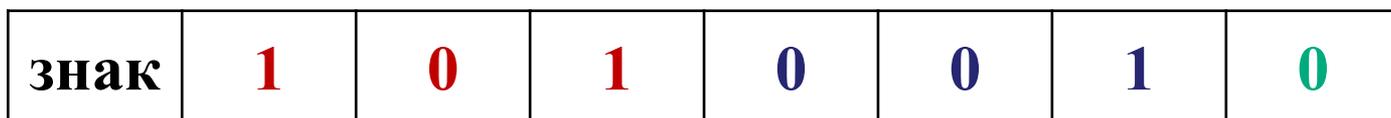
без знака:



заполнение разрядов



со знаком:



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

5

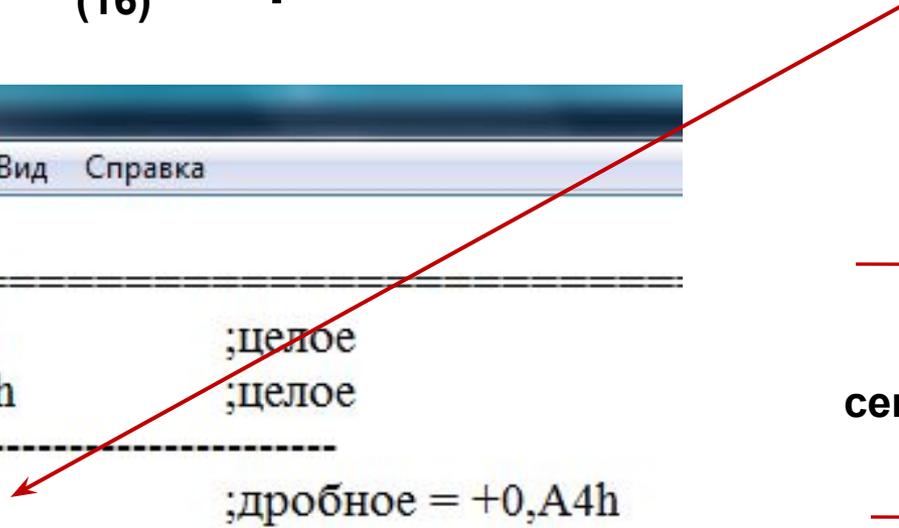
2

# 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  $0,А4_{(16)}$

```
DOS BOX  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 ↓ ÜØR
ds:0008 00 00 00 00 00 00 00 00
ds:0010 BB 5A 46 8E D8 B8 00 4C ǀZFA† 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  $0,А4_{(16)}$ ; смешанное  $29,34_{(16)}$

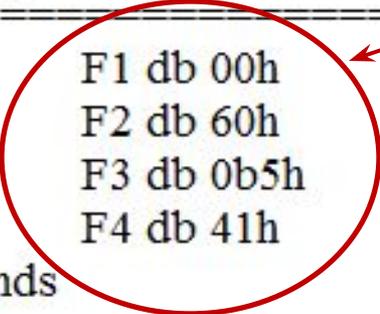
```
DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: TD
File View Run Breakpoints Data Options Wind
[ ]=CPU 80486
cs:0000 B85A46 mov ax,465A
cs:0003 8ED8 mov ds,ax
cs:0005 B8004C mov ax,4C00
cs:0008 CD21 int 21
cs:000A 0000 add [bx+si],al
cs:000C 0000 add [bx+si],al
cs:000E 0000 add [bx+si],al
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 ÜBR4)
ds:0008 00 00 00 00 00 00 00 00
ds:0010 BB 5A 46 8E D8 BB 00 4C 7ZFÄ† 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<sub>(16)</sub> 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<sub>(16)</sub> в формате КВ

```
DOS BOX  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
```