

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
;=====
```

сегмент кода

```
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
```

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

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 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 - } 0 p ? ♡
ds:0018 01 01 01 00 02 FF FF FF 000 0
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 - } 0 p ? ♡
es:0018 01 01 01 00 02 FF FF FF 000 0
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 image shows a debugger window with a memory dump and assembly code. A dialog box is overlaid on the assembly code, prompting for an address. A red arrow points from the text above to the dialog box.

Memory dump (hex):

```
cs:0014 0000
cs:0016 0000
cs:0018 0000
cs:001A FF
cs:001B FF00
cs:001D 00FF

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
es:0020 FF FF FF FF FF FF FF FF
```

Assembly code:

```
add [bx+si],al
add [bx+si],al
add [bx+si],al
db
inc
add
```

Dialog box title: [F1]=Enter address to position to

Dialog box input: ds:0_

Dialog box buttons: OK, Cancel, Help

Bottom status bar: 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
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
```

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

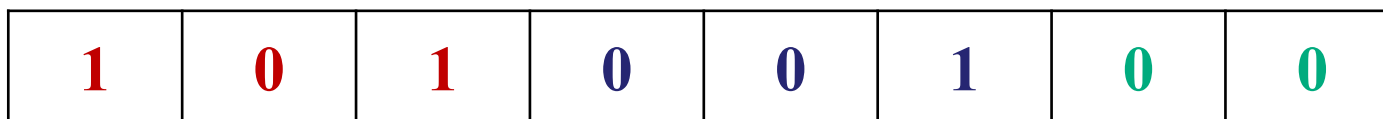
ds:0000 19 00 99 02 00 00 00 00 ↓ 00
ds:0008 00 00 00 00 00 00 00 00
ds:0010 B8 5A 46 8E D8 B8 00 4C ↑ZFÄ† L
ds:0018 CD 21 00 00 00 00 00 00 =?
ds:0020 00 00 00 00 00 00 00 00
```

Формат представления правильных дробей

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

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

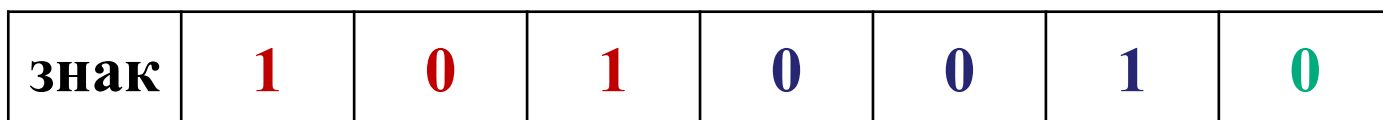
без знака:



заполнение разрядов



со знаком:



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

5

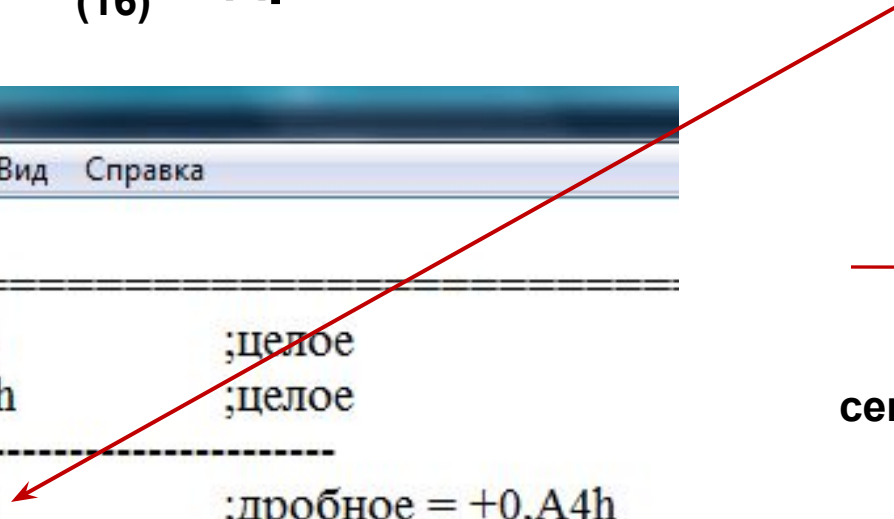
2

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 $0,A4_{(16)}$

```
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 ¶ZFA¶ 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 $29,34_{(16)}$

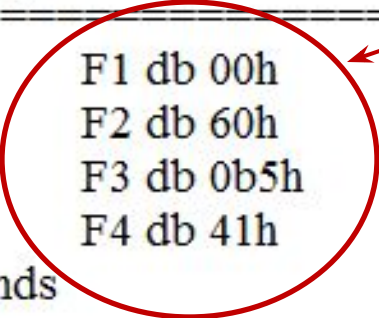
```
DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: TD
File View Run Breakpoints Data Options Wind
[ ]=CPU 80486
cs:0000 B85A46 mov ax,465A
cs:0003 8ED8 mov ds,ax
cs:0005 B8004C mov ax,4C00
cs:0008 CD21 int 21
cs:000A 0000 add [bx+si],al
cs:000C 0000 add [bx+si],al
cs:000E 0000 add [bx+si],al
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 ↑ZFÄ↑ 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
F4 db 41h           ;старший байт
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

```
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
```