

Пензенский государственный университет
Кафедра «Вычислительная техника»

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №3
по дисциплине: "Алгебраические и логические основы вычислительной
техники"
на тему: " Формат представления чисел с ПТ в цифровых процессорах "

Выполнил:
xxxxxxxxxxxxxx

Принял:
xxxxxxxxxxxxxx

Пенза, 2021
Ход работы

1. Представила числа $a = 65$ и $b = -85$ в формате короткое вещественное (KB).

$$a = 65_{10} = 1000001_2 = 1, \text{000 0010 0000 0000 0000 0000} * 10^{110}$$

мантисса

$$\begin{array}{r} \text{порядок: } 1111111 \\ + \quad 110 \\ \hline 10000101 \end{array}$$

0 100 0010 1 000 0010 0000 0000 0000 0000

знак порядок мантисса

$$b = -85_{10} = -1010101_2 = -1, \text{010 1010 0000 0000 0000 0000} * 10^{110}$$

мантисса

$$\begin{array}{r} \text{порядок: } 1111111 \\ + \quad 110 \\ \hline 10000101 \end{array}$$

1 100 0010 1 010 1010 0000 0000 0000 0000

знак порядок мантисса

2. Разместила полученные представления чисел в памяти. Для этого написала следующую программу:

```
*lab3.asm – Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
data segment
    a dd 42820000h
    b dd 0C2AA0000h
data ends

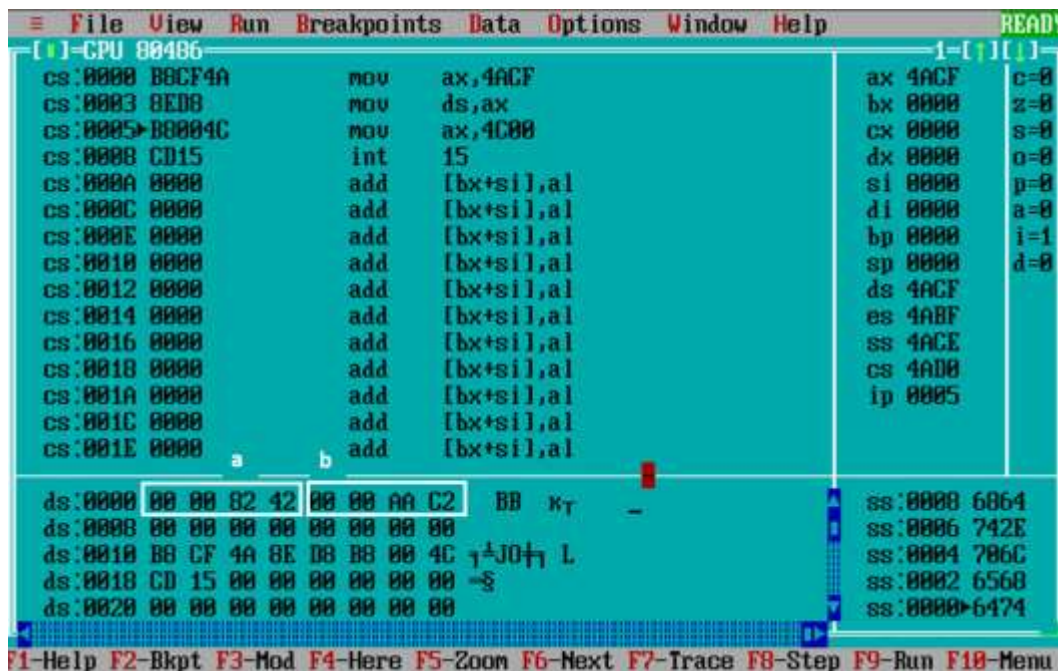
code segment
assume cs:code, ds:data, ss:nothing

start:    mov ax, data
          mov ds, ax

quit:     mov ax, 4c00h
          int 21

code ends
end start
```

Представление в памяти:



3. Увеличила порядок каждого операнда на 1000_2 .

a:

$$\begin{array}{r}
 + 10000101 \\
 \quad 1000 \\
 \hline
 10001101
 \end{array}$$

0 100 0110 1 000 0010 0000 0000 0000 0000
знак порядок мантисса

b:

$$\begin{array}{r}
 + 10000101 \\
 \quad 1000 \\
 \hline
 10001101
 \end{array}$$

1 100 0110 1 010 1010 0000 0000 0000 0000
знак порядок мантисса

4. Разместила полученные представления чисел в памяти.

```

*lab3.asm - Блокнот
Файл Правка Формат Вид Справка
data segment
    a dd 46820000h
    b dd 0C6AA0000h
data ends

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

start:
    mov ax, data
    mov ds, ax

quit:
    mov ax, 4c00h
    int 21

code ends
end start

```

The screenshot shows a debugger window for CPU 80486. The main window displays assembly code with addresses from CS:0000 to CS:001E. The code consists of several 'mov' and 'add' instructions. To the right, a register window shows the current values of registers: ax=4ACF, bx=0000, cx=0000, dx=0000, si=0000, di=0000, bp=0000, sp=0000, ds=4ACF, es=4ABF, ss=4ACE, cs=4AD0, ip=0005. At the bottom, a memory window shows the contents of memory locations starting from ds:0000.

5. Перевела результаты в десятичную систему счисления.

a:

$$\begin{array}{r}
 + 10000101 \\
 + 1000 \\
 \hline
 10001101
 \end{array}$$

0 100 0110 1000 0010 0000 0000 0000 0000

знак порядок мантисса

- 1) мантисса + «скрытый бит»: $1,000001_2$
- 2) порядок: $10001101_2 - 1111111_2 = 1110_2 = E_{16} = 14_{10}$
- 3) $1,000001_2 * 10^{14} = 100\ 0001\ 0000\ 0000_2 = 4100_{16} = 16640_{10}$

b:

$$\begin{array}{r}
 + 10000101 \\
 + 1000 \\
 \hline
 10001101
 \end{array}$$

1 100 0110 1010 1010 0000 0000 0000 0000

знак порядок мантисса

- 1) мантисса + «скрытый бит»: $-1,010101_2$
- 2) порядок: $10001101_2 - 1111111_2 = 1110_2 = E_{16} = 14_{10}$
- 3) $-1,010101_2 * 10^{14} = -101\ 0101\ 0000\ 0000_2 = -5500_{16} = -21760_{10}$

6. Представила числа $c = 0,65$ и $d = -0,85$ в формате КВ.

$$c = 0,65_{10} = 0,1010\ 0110\ 0110\ 0110\ 0110\ 0110_2 = 1, \text{010 0110 0110 0110 0110 0110} * 10^{-1}$$

МАНТИССА

порядок: $\begin{array}{r} 1111111 \\ - \\ 1 \\ \hline 1111110 \end{array}$

0 011 1111 0010 0110 0110 0110 0110

знак порядок МАНТИССА

$$d = -0,85_{10} = -0,1101\ 1001\ 1001\ 1001\ 1001\ 1010_2 = -1,101\ 1001\ 1001\ 1001\ 1001\ 1010 * 10^{-1}$$

МАНТИССА

порядок: $\begin{array}{r} 1111111 \\ - \\ 1 \\ \hline 1111110 \end{array}$

1 011 1111 0101 1001 1001 1001 1010

знак порядок МАНТИССА

7. Разместила полученные представления чисел в памяти. Для этого написала следующую программу:

```

%lab3.asm - Блокнот
Файл Правка Формат Вид Справка
data segment
    c dd 3F266666h
    d dd 0BF59999Ah
data ends

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

start:
    mov ax, data
    mov ds, ax

quit:
    mov ax, 4c00h
    int 21

code ends
end start

```

Представление в памяти:

The screenshot shows the DOSBox emulator interface. The top menu bar includes File, View, Run, Breakpoints, Data, Options, Window, and Help. The CPU status bar at the top right shows 'CPU 80486' and 'READY'. The main window is divided into two panes. The left pane displays assembly code with addresses, hex values, and instructions. The right pane shows the current state of registers and variables.

Address	Hex	Instruction	Register/Variable	Value
cs:0000	B8CF4A	mov ax,4ACF	ax	4ACF
cs:0003	8ED8	mov ds,ax	bx	0000
cs:0005	B8004C	mov ax,4C00	cx	0000
cs:0008	CD15	int 15	dx	0000
cs:000A	0000	add [bx+si],al	si	0000
cs:000C	0000	add [bx+si],al	di	0000
cs:000E	0000	add [bx+si],al	bp	0000
cs:0010	0000	add [bx+si],al	sp	0000
cs:0012	0000	add [bx+si],al	ds	4ACF
cs:0014	0000	add [bx+si],al	es	4ABF
cs:0016	0000	add [bx+si],al	ss	4ACE
cs:0018	0000	add [bx+si],al	cs	4AD8
cs:001A	0000	add [bx+si],al	ip	0005
cs:001C	0000	add [bx+si],al		
cs:001E	0000	add [bx+si],al		

The right pane also shows the state of variables: c=0, z=0, s=0, o=0, p=0, a=0, i=1, d=0.

The bottom pane shows a memory dump with addresses and hex values. The address 0000 is highlighted, showing the value 66 66 26 3F. The address 0006 is highlighted, showing the value 9A 99 59 BF. The address 000A is highlighted, showing the value 00 00 00 00. The address 000E is highlighted, showing the value 00 00 00 00. The address 0010 is highlighted, showing the value 00 00 00 00. The address 0012 is highlighted, showing the value 00 00 00 00. The address 0014 is highlighted, showing the value 00 00 00 00. The address 0016 is highlighted, showing the value 00 00 00 00. The address 0018 is highlighted, showing the value 00 00 00 00. The address 001A is highlighted, showing the value 00 00 00 00. The address 001C is highlighted, showing the value 00 00 00 00. The address 001E is highlighted, showing the value 00 00 00 00.

8. Увеличила порядок каждого операнда на 1000_2 .

$\begin{array}{r} c: \\ + \quad 1111110 \\ \quad 1000 \\ \hline 10000110 \end{array}$	$\begin{array}{c} 0 \quad 100 \, 0011 \, 0010 \, 0110 \, 0110 \, 0110 \, 0110 \\ \text{знак} \quad \text{порядок} \quad \text{мантисса} \end{array}$
$\begin{array}{r} d: \\ + \quad 1111110 \\ \quad 1000 \\ \hline 10000110 \end{array}$	$\begin{array}{c} 1 \quad 100 \, 0011 \, 0101 \, 1001 \, 1001 \, 1001 \, 1010 \\ \text{знак} \quad \text{порядок} \quad \text{мантисса} \end{array}$

9. Разместила полученные представления чисел в памяти.

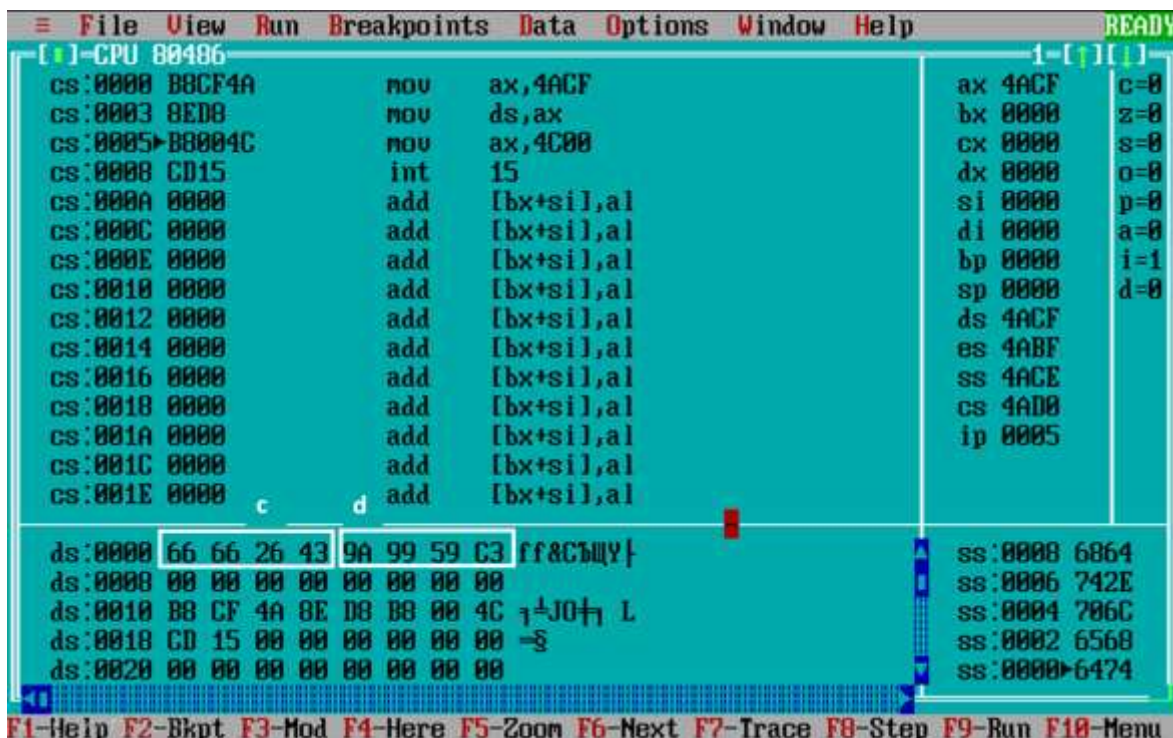
```
lab3.asm - Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
data segment
    c dd 43266666h
    d dd 0C359999Ah
data ends

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

start:    mov ax, data
          mov ds, ax

quit:     mov ax, 4c00h
          int 21

code ends
end start
```



10. Перевела результаты в десятичную систему счисления.

$$\begin{array}{r}
 c: \\
 + \quad 1111110 \\
 \quad \quad 1000 \\
 \hline
 10000110
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 0 \quad 100 \ 0011 \ 0010 \ 0110 \ 0110 \ 0110 \ 0110 \ 0110 \\
 \text{знак} \quad \text{порядок} \quad \text{мантисса}
 \end{array}$$

- 1) мантисса + «скрытый бит»: $1,010 \ 0110 \ 0110 \ 0110 \ 0110 \ 0110_2$
- 2) порядок: $10000110_2 - 1111111_2 = 111_2 = 7_{10}$
- 3) $1,010 \ 0110 \ 0110 \ 0110 \ 0110 \ 0110_2 * 10^7 = 1010 \ 0110, 0110 \ 0110 \ 0110 \ 0110_2 =$
 $= A6,6666_{16} = 166,39999_{10}$

$$\begin{array}{r}
 d: \\
 + \quad 1111110 \\
 \quad \quad 1000 \\
 \hline
 10000110
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 1 \quad 100 \ 0011 \ 0101 \ 1001 \ 1001 \ 1001 \ 1001 \ 1010 \\
 \text{знак} \quad \text{порядок} \quad \text{мантисса}
 \end{array}$$

- 1) мантисса + «скрытый бит»: $-1,101 \ 1001 \ 1001 \ 1001 \ 1001 \ 1010_2$
- 2) порядок: $10000110_2 - 1111111_2 = 111_2 = 7_{10}$
- 3) $-1,101 \ 1001 \ 1001 \ 1001 \ 1001 \ 1010_2 * 10^7 = -1101 \ 1001, 1001 \ 1001 \ 1001 \ 1010_2 =$
 $-B9,999A_{16} = -185,60001_{10}$

11. Представила числа $f = 65,85$ и $g = -85,65$ в формате КВ.

$$f = 65,85_{10} = 100 \ 0001, 1101 \ 1001 \ 1001 \ 1010_2 = 1,000 \ 0011 \ 1011 \ 0011 \ 0011 \ 0100 * 10^{110}$$

мантисса

$$\begin{array}{r}
 \text{порядок:} \quad 1111111 \\
 + \quad \quad \quad 110 \\
 \hline
 10000101
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 0 \ 100 \ 0010 \ 1000 \ 0011 \ 1011 \ 0011 \ 0011 \ 0100 \\
 \text{знак} \quad \text{порядок} \quad \text{мантисса}
 \end{array}$$

$$g = -85,65_{10} = -101 \ 0101, 1010 \ 0110 \ 0110 \ 0110_2 = -1,010 \ 1011 \ 0100 \ 1100 \ 1100 \ 1100 * 10^{110}$$

мантисса

$$\begin{array}{r}
 \text{порядок:} \quad 1111111 \\
 + \quad \quad \quad 110 \\
 \hline
 10000101
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 1 \ 100 \ 0010 \ 1010 \ 1011 \ 0100 \ 1100 \ 1100 \ 1100 \\
 \text{знак} \quad \text{порядок} \quad \text{мантисса}
 \end{array}$$

12. Разместила полученные представления чисел в памяти. Для этого написала следующую программу:

```

*lab3.asm – Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
data segment
    f dd 4283B334h
    g dd 0C2AB4CCCh
data ends

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

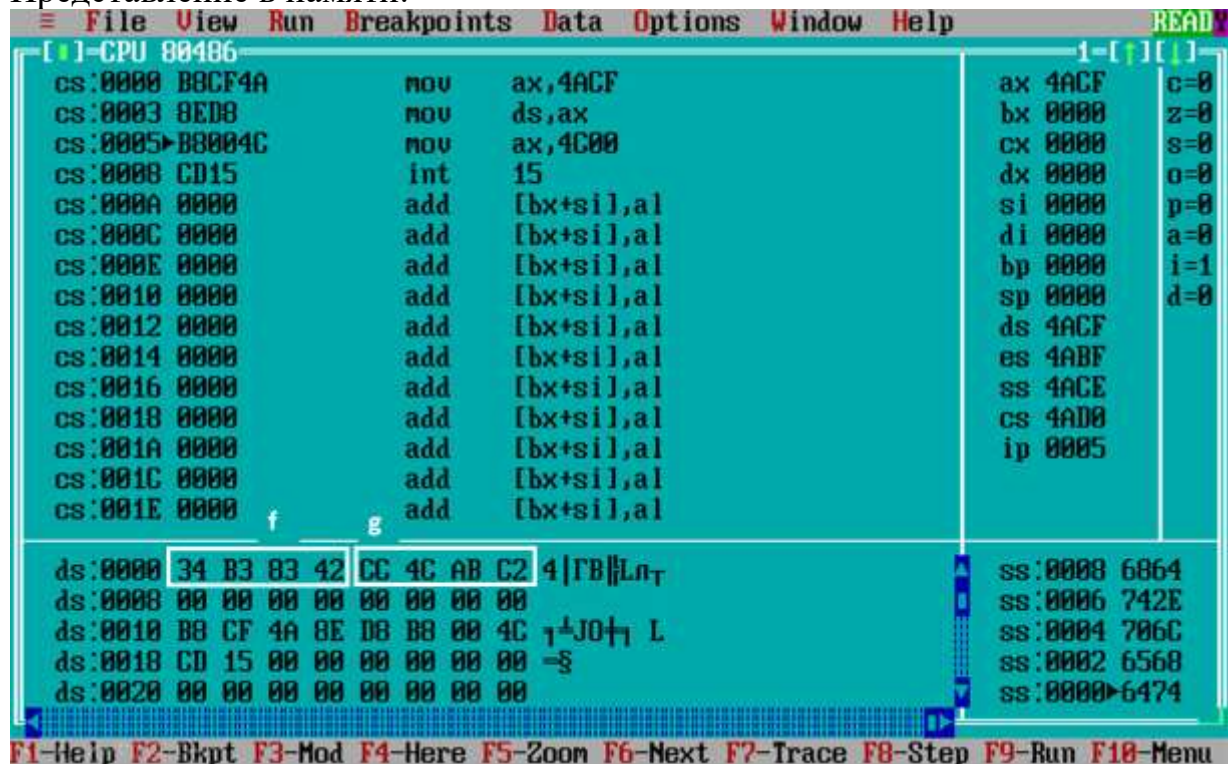
start:    mov ax, data
          mov ds, ax

quit:     mov ax, 4c00h
          int 21

code ends
end start

```

Представление в памяти:



13. Увеличила порядок каждого операнда на 1000_2 .

$$\begin{array}{r}
 \text{f:} \\
 + \quad 10000101 \\
 \quad \quad 1000 \\
 \hline
 10001101
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \text{0}100\ 0110\ 1000\ 0011\ 1011\ 0011\ 0011\ 0100 \\
 \text{знак} \quad \text{порядок} \quad \text{мантисса}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{g:} \\
 + \quad 10000101 \\
 \quad \quad 1000 \\
 \hline
 10001101
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \text{1}100\ 0110\ 1010\ 1011\ 0100\ 1100\ 1100\ 1100 \\
 \text{знак} \quad \text{порядок} \quad \text{мантисса}
 \end{array}$$

14. Разместила полученные представления чисел в памяти.

lab3.asm - Блокнот

Файл Правка Формат Вид Справка

```
data segment
    f dd 4683B334h
    g dd 0C6AB4CCCh
data ends

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

start:    mov ax, data
          mov ds, ax

quit:     mov ax, 4c00h
          int 21

code ends
end start
```

File View Run Breakpoints Data Options Window Help

CPU 80486

CS:0000	0000	mov	ax, 4ACF	ax	4ACF	c=0
CS:0003	0ED8	mov	ds, ax	bx	0000	z=0
CS:0005	B8004C	mov	ax, 4C00	cx	0000	s=0
CS:0008	CD15	int	15	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	4ACF	
CS:0014	0000	add	[bx+si], al	es	4ABF	
CS:0016	0000	add	[bx+si], al	ss	4ACE	
CS:0018	0000	add	[bx+si], al	cs	4AD0	
CS:001A	0000	add	[bx+si], al	ip	0005	
CS:001C	0000	add	[bx+si], al			
CS:001E	0000	add	[bx+si], al			

ds:0000 34 B3 B3 46 CC 4C AB C6 4 |TF|Ln|

ds:0008 00 00 00 00 00 00 00 00

ds:0010 B8 CF 4A 8E D8 B8 00 4C 1-JO-L

ds:0018 CD 15 00 00 00 00 00 00 -S

ds:0020 00 00 00 00 00 00 00 00

ss:0000 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

15. Перевела результаты в десятичную систему счисления.

$$\begin{array}{r}
 f: \\
 + \quad 10000101 \\
 \quad \quad 1000 \\
 \hline
 10001101
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{ccccccc}
 0 & 100 & 0110 & 1000 & 0011 & 1011 & 0011 & 0011 & 0100 \\
 \text{знак} & & \text{порядок} & & \text{мантисса} & & & &
 \end{array}$$

- 1) мантисса + «скрытый бит»: $1,000\ 0011\ 1011\ 0011\ 0011\ 0100_2$
- 2) порядок: $10001101_2 - 1111111_2 = 1110_2 = E_{16} = 14_{10}$
- 3) $1,000\ 0011\ 1011\ 0011\ 0011\ 0100_2 * 10^{14} = 1010\ 0110, 0110\ 0110\ 0110\ 0110_2 = 41D9,9A_{16} = 16857,60156_{10}$

$$\begin{array}{r}
 g: \\
 + \quad 10000101 \\
 \quad \quad 1000 \\
 \hline
 10001101
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{ccccccc}
 1 & 100 & 0110 & 1010 & 1011 & 0100 & 1100 & 1100 & 1100 \\
 \text{знак} & & \text{порядок} & & \text{мантисса} & & & &
 \end{array}$$

- 1) мантисса + «скрытый бит»: $-1,010\ 1011\ 0100\ 1100\ 1100\ 1100_2$
- 2) порядок: $10001101_2 - 1111111_2 = 1110_2 = E_{16} = 14_{10}$
- 3) $-1,010\ 1011\ 0100\ 1100\ 1100\ 1100_2 * 10^{14} = -101\ 0101\ 1010\ 0110, 0110\ 0110_2 = -55A6,66_{16} = -21926,39844_{10}$

Вывод: научилась представлять целые, дробные и смешанные числа в формате короткое вещественное и переходить от представления числа в памяти компьютера к числу в десятичной системе счисления.