



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Калужский филиал  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

**ФАКУЛЬТЕТ ИУК "Информатика и управление"**

**КАФЕДРА ИУК5 "Системы обработки информации"**

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1**

«АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В ПЭВМ ТИПА IBM PC/AT.»

**ДИСЦИПЛИНА: «Основы программирования»**

Выполнил: студент гр.

\_\_\_\_\_  
(Подпись) (Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_  
(Подпись) (Ф.И.О.) (Кондратьева С. Д.)

Проверила:

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:
- Оценка:

Калуга, 202

**Целью** лабораторной работы является формирование практических навыков по представлению информации в ПЭВМ типа IBM PC/AT.

### Задачи:

1. Овладеть навыками оперирования числами в различных системах счисления.
2. Овладеть навыками представления двоичных чисел с фиксированной и плавающей точкой в ПЭВМ.

### Порядок выполнения

1)

$$\text{A) } 54,987 = 5 * 10^1 + 4 * 10^0 + 9 * 10^{-1} + 8 * 10^{-2} + 7 * 10^{-3}$$

$$\text{Б) } 1011,011 = 1 * 2^3 + 0 * 2^2 + 1 * 2^1 + 1 * 2^0 + 0 * 2^{-1} + 1 * 2^{-2} + 1 * 2^{-3}$$

$$\text{В) } DE,7 = 13 * 16^1 + 14 * 16^0 + 7 * 16^{-1}$$

$$\text{Г) } A4,187 = 10 * 16^1 + 4 * 16^0 + 1 * 16^{-1} + 8 * 16^{-2} + 7 * 16^{-3}$$

$$\text{Д) } 14,008 = 1 * 10^1 + 4 * 10^0 + 0 * 10^{-1} + 0 * 10^{-2} + 0 * 10^{-3}$$

$$\text{Е) } 0,00011 = 0 * 2^0 + 0 * 2^{-1} + 0 * 2^{-2} + 0 * 2^{-3} + 1 * 2^{-4} + 1 * 2^{-5}$$

$$\text{Ж) } 3214,47 = 3 * 8^3 + 2 * 8^2 + 1 * 8^1 + 4 * 8^0 + 4 * 8^{-1} + 7 * 8^{-2}$$

$$\text{З) } 555,654 = 5 * 8^2 + 5 * 8^1 + 5 * 8^0 + 6 * 8^{-1} + 5 * 8^{-2} + 4 * 8^{-3}$$

$$\text{И) } 123,0111 = 1 * 16^2 + 2 * 16^1 + 3 * 16^0 + 0 * 16^{-1} + 1 * 16^{-2} + 1 * 16^{-3} + 1 * 16^{-4}$$

2)

В двоичной системе:

|              |                |             |            |       |
|--------------|----------------|-------------|------------|-------|
| А) + 10011,1 | Б) - 1111,0111 | В) x 111,01 | Г) 1001,11 | 11,01 |
| 11,00111     | 1,0001         | 1,01        | 1101       | 11    |
| -----        | -----          | -----       | -----      |       |
| 10110,10111  | 1110,0110      | + 11101     | 1101       |       |
|              |                | 11101       | 1101       |       |
|              |                | -----       | -----      |       |
|              |                | 1001,0001   | 0          |       |

В восьмеричной системе:

|                                                                                |                                                                                     |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\begin{array}{r} \text{А) } + 34,1 \\ \underline{11,17} \\ 45,27 \end{array}$ | $\begin{array}{r} \text{Б) } - 12,121 \\ \underline{1,1755} \\ 10,7233 \end{array}$ | $\begin{array}{r} \text{В) } \times 67,17 \\ \underline{1,01} \\ 6717 \\ 15636 \\ \underline{51332} \\ 5320,477 \end{array}$ | $\begin{array}{r l} \text{Г) } 174,23 & 34,50 \\ \hline & 4,2571 \\ 16240 & \\ \hline & 11630 \\ & 7120 \\ & 25100 \\ & \underline{21710} \\ & 31700 \\ & \underline{31030} \\ & 6500 \\ & \underline{3450} \\ & 3030 \end{array}$ |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

В шестнадцатеричной системе:

|                                                                                                      |                                                                                                         |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\begin{array}{r} \text{А) } + \text{A}23,\text{F}1 \\ \underline{1,7} \\ \text{A}25,61 \end{array}$ | $\begin{array}{r} \text{Б) } -1343.31 \\ \underline{\text{D}1.7\text{F}} \\ 1271.\text{B}2 \end{array}$ | $\begin{array}{r} \text{В) } 23.\text{F}1 \\ \underline{\text{A}.7} \\ \text{FB}97 \\ \underline{1676\text{A}} \\ 177.2370 \end{array}$ | $\begin{array}{r l} \text{Г) } 231,\text{C}\text{D} & 1,67 \\ \hline & 190.9 \\ \underline{167} & \\ \text{CAC} & \\ \underline{\text{C}9\text{F}} & \\ \text{DD0} & \\ \underline{\text{C}9\text{F}} & \\ 1310 & \\ \underline{123\text{B}} & \\ \text{D50} & \end{array}$ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

3)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\begin{array}{l} \text{А) } 111\ 000\ 111, 111\ 010 = 707,72 \\ \text{Б) } -111, 101 = -7,5 \\ \text{В) } 111\ 011, 101 = 73,5 \\ \text{Г) } -010\ 000\ 111\ 011, 101 = -2073,5 \\ \text{Д) } -001\ 000\ 111, 111\ 011\ 110\ 100 = 107,7364 \\ \text{Е) } -011\ 011, 101\ 110 = -33,56 \end{array}$ | $\begin{array}{l} 0001\ 1100\ 0111, 1110\ 1000 = 1\text{C}7,\text{E}8 \\ -0111, 1010 = -7,\text{A} \\ 0011\ 1011, 1010 = 3\text{B},\text{A} \\ -0100\ 0011\ 1011, 1010 = -43\text{B},\text{A} \\ -0100\ 0111, 1110\ 1111\ 0100 = -47,\text{E}\text{F}4 \\ -0001\ 1011, 1011\ 1000 = -1\text{B},\text{B}8 \end{array}$ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

4)

$$\text{А) } 1100001,111 = 1 * 2^6 + 1 * 2^5 + 0 * 2^4 + 0 * 2^3 + 0 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0 + 1 * 2^{-1} + 1 * 2^{-2} + 1 * 2^{-3} = 98,875$$

$$\text{Б) } 11001,1011 = 1 * 2^4 + 1 * 2^3 + 0 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0 + 1 * 2^{-1} + 0 * 2^{-2} + 1 * 2^{-3} + 1 * 2^{-4} = 25,6875$$

$$B) -1,01110111 = - (1 * 2^0 + 0 * 2^{-1} + 1 * 2^{-2} + 1 * 2^{-3} + 1 * 2^{-4} + 0 * 2^{-5} + 1 * 2^{-6} + 1 * 2^{-7} + 1 * 2^{-8}) = 1.4648$$

$$\Gamma) 1001,0001 = 1 * 2^3 + 0 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0 + 0 * 2^{-1} + 0 * 2^{-2} + 0 * 2^{-3} + 1 * 2^{-4} = 9.0625$$

5)

$$A) 1AF01,21 = 1 * 16^4 + 10 * 16^3 + 15 * 16^2 + 0 * 16^1 + 1 * 16^0 + 2 * 16^{-1} + 1 * 16^{-2} = 110337.1289$$

$$B) 1931,C1 = 1 * 16^3 + 9 * 16^2 + 3 * 16^1 + 1 * 16^0 + 12 * 16^{-1} + 1 * 16^{-2} = 6449.7539$$

$$B) -1,41A = - (1 * 16^0 + 4 * 16^{-1} + 1 * 16^{-2} + 10 * 16^{-3}) = 1.2563$$

$$\Gamma) 0,00A6 = 0 * 16^0 + 0 * 16^{-1} + 0 * 16^{-2} + 10 * 16^{-3} + 6 * 16^{-4} = 0.0025$$

6)

$$A) 784,19 = 310,30A3$$

$$\begin{array}{r|l} 784 & 16 \\ \hline 784 & 49 \quad 16 \\ 0 & 48 \quad 3 \\ & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,19 \\ \hline 16 \\ 3,04 \\ \hline 16 \\ 0,64 \\ \hline 16 \\ 10,24 \\ \hline 16 \\ 3,84 \end{array}$$

$$B) -31,04 = -1F,0A3D$$

$$\begin{array}{r|l} 31 & 16 \\ \hline 16 & 1 \\ 15 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,04 \\ \hline 16 \\ 0,64 \\ \hline 16 \\ 10,24 \\ \hline 16 \\ 3,84 \\ \hline 16 \\ 13,44 \end{array}$$

$$B) -121,1001 = 79,19A0$$

$$\begin{array}{r|l} 121 & 16 \\ \hline 112 & 7 \\ 9 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,1001 \\ \hline 16 \\ 1,6016 \\ \hline 16 \\ 9,6256 \\ \hline 16 \\ 10,0096 \\ \hline 16 \\ 0,1536 \end{array}$$

$$\Gamma) -68,976 = -44,F9DB$$

$$\begin{array}{r|l} 68 & 16 \\ \hline 64 & 4 \\ 4 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,976 \\ \hline 16 \\ 15,616 \\ \hline 16 \\ 9,856 \\ \hline 16 \\ 13,696 \\ \hline 16 \\ 11,136 \end{array}$$

Double = [0][ 01111111101 ][ 11000101000000000000000000000000... ]

В)  $0,234 * 10^{-3} = 1,111010101011101111001011000111011001001$   
 $K = -17, m = 111010101011101111001011000111011001001$   
Характеристика =  $-17 + 1023 = 1111101110$   
Double =  $[0][01111101110][111010101011101111001011000111011001001...]$

Г)  $0,100011101 * 10^{100111} = 1,00011101 * 10^{100110}$   
 $K = 100110 = 38, m = 00011101$   
Характеристика =  $38 + 1023 = 1061 = 10000100101$   
Double =  $[0][10000100101][00011101000000000000000000000000...]$

Д)  $-13,17 * 10^4 = -131700 = -1,00000001001110100$   
 $K = 17, m = 00000001001110100$   
Характеристика =  $17 + 1023 = 1040 = 10000010000$   
Double =  $[1][10000010000][00000001001110100000000000000000...]$

Е)  $-A,71 * 10^3 = -A710 = -1,010011100010000$   
 $K = 15, m = 010011100010000$   
Характеристика =  $15 + 1023 = 1038 = 10000001110$   
Double =  $[1][10000001110][01001110001000000000000000000000...]$

Ж)  $-10001,100011 * 10^{10111} = -1,0001100011 * 10^{10011}$   
 $K = 19, m = 0001100011$   
Характеристика =  $19 + 1023 = 1042 = 10000010010$   
Double =  $[1][10000010010][00011000110000000000000000000000...]$

19)

А)  $-17,56 * 10^4 = -175600 = -1,01010110111110000$   
 $K = 17, m = 01010110111110000$   
Характеристика =  $17 + 127 = 144 = 10010000$   
Float =  $[1][10010000][010101101111100000000000]$

Б)  $11,1000101 * 10^{-11} = 1,11000101 * 10^{-10}$   
 $K = -10 = -2, m = 11000101$   
Характеристика =  $-2 + 127 = 125 = 1111101$   
Float =  $[0][01111101][110001010000000000000000]$

В)  $0,234 * 10^{-3} = 0,000234 = 1,11101010101110111101011$   
 $K = -13, m = 11101010101110111101011$   
Характеристика =  $-13 + 127 = 114 = 01110010$   
Float =  $[0][01110010][11101010101110111101011]$

$$\Gamma) 0,100011101 * 10^{100111} = 1,00011101 * 10^{100110}$$

$$K = 100110 = 38, m = 00011101$$

$$\text{Характеристика} = 38 + 127 = 165 = 10100101$$

$$\text{Float} = [ 0 ][ 10100101 ][ 000111010000000000000000 ]$$

## ОТВЕТЫ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

- 1) Система счисления — это способ записи чисел с помощью записи символов (цифр, букв и т. д.)
- 2) Позиционная система счисления — это система, где любое число записывается в виде последовательности символов, количественное значение которых определяется местоположением в числе.
- 3) Непозиционная система счисления — это система, где для обозначения числа вводятся специальные знаки, количественное значение которых всегда одинаково и не зависит от их места в записи числа
- 4) 5) 6) см. выше
- 7) Последовательно выполнять деление десятичного числа и получаемых целых частных на 2, до тех пор, пока частное не станет равным 0. Для получения ответа в двоичном коде, необходимо записать, полученные, в результате деления остатки, в обратном порядке
- 8) Для перевода целого двоичного числа в десятичное, необходимо обратиться к развернутой форме записи числа для позиционной системы счисления
- 9)  $-17,56 * 10^4 = [ 1 ][ 10010000 ][ 0101011011110000000000 ]$

**ВЫВОД:** Были сформированы практические навыки по представлению информации в ПЭВМ типа IBM PC/AT