

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных  
систем

## **Лабораторная работа №3**

по дисциплине: Информатика

тема: «Арифметические операции над числами в двоичной системе  
счисления (умножение и деление)»

Выполнил: студент группы ПВ-223  
Игнатъев Артур Олегович

Проверили:  
ст. преп. Бондаренко Татьяна Владимировна  
асс. Борисенко Людмила Игоревна

Белгород 2022 г.

Лабораторная работа №3  
Вариант №8

$$E = -1466$$

$$f = -24$$

6-62,435

$$H = 46,875$$

$$I = 4278,6$$

$$v = -33,26$$

$$x = -18$$

$$\begin{array}{r}
 1 \ 4 \ 6 \ 6 \ 2 \\
 -14 \ 6 \ 6 \ 2 \\
 \hline
 0 \ 2 \ 2 \ 18 \ 3 \ 2 \\
 \quad 1 \ 18 \ 2 \ 9 \ 1 \ 2 \\
 \quad \quad 1 \ 9 \ 0 \ 45 \ 2 \\
 \quad \quad \quad 1 \ 94 \ 9 \ 2 \\
 \quad \quad \quad \quad 1 \ 22 \ 11 \ 2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad 0 \ 10 \ 8 \ 2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad 1 \ 4 \ 2 \ 2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 1 \ 2 \ 1
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|rr|rr|rr} 2 & 4 & 2 & & & & & \\ -4 & 12 & 2 & & & & & \\ \hline 0 & -12 & 6 & 2 & & & & \\ & 0 & -6 & 3 & 3 & & & \\ & & 0 & -2 & 1 & & & \\ & & & 1 & & & & \end{array}$$

$$F = -11000 = 00011000 = 11100111 = 11101000_2$$

$$\begin{array}{r|l}
 62 & 2 \\
 -62 & 31 \quad 2 \\
 \hline
 0 & -30 \quad 15 \quad 2 \\
 & 1 \quad -14 \quad 4 \quad 2 \\
 & & 1 \quad -6 \quad 3 \quad 2 \\
 & & & 1 \quad -2 \quad 1 \quad 2 \\
 & & & & 1
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 0 & 455 \cdot 2 \quad 2 \\
 0 & 87 \cdot 2 \\
 1 & 74 \cdot 2 \\
 1 & 48 \cdot 2 \\
 0 & 96 \cdot 2
 \end{array}$$

$$G = 111110.0110 = 000001.1001 = 1'000090.1001_2$$

$$\begin{array}{r|l}
 46 & 2 \\
 -46 & 23 \quad 2 \\
 \hline
 0 & -22 \quad 11 \quad 2 \\
 & 1 \quad -10 \quad 5 \quad 2 \\
 & & 1 \quad -4 \quad 2 \quad 2 \\
 & & & 1 \quad 2 \quad 1 \\
 & & & & 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 0 & 845 \cdot 2 \\
 1 & 75 \cdot 2 \\
 1 & 5 \cdot 2 \\
 1 & 0
 \end{array}$$

$$H = 101110.111_2 = 0'101110.111_2$$

$$\begin{array}{r|l}
 4248 & 2 \\
 -4248 & 2139 \quad 2 \\
 \hline
 0 & 2138 \quad 1069 \quad 2 \\
 & 1 \quad -1068 \quad 534 \quad 2 \\
 & & 1 \quad -534 \quad 267 \quad 2 \\
 & & & 0 \quad -266 \quad 133 \quad 2 \\
 & & & & 1 \quad -132 \quad 66 \quad 2 \\
 & & & & & 1 \quad -66 \quad 33 \\
 & & & & & & 0 \quad -32 \\
 & & & & & & & 1
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 0 & 5 \cdot 2 \\
 1 & 0
 \end{array}$$

$$I = 1000010110110.1_2 = 0'1000010110110.1_2$$



$$\begin{array}{r|l}
 33 & 2 \\
 -32 & 16 \\
 \hline
 1 & 8 \\
 -16 & 4 \\
 \hline
 -15 & 2 \\
 0 & -4 \\
 \hline
 -4 & 2 \\
 0 & -2 \\
 \hline
 -2 & 1 \\
 0 & 
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 0 & 25 \cdot 2 \\
 0 & 5 \cdot 2 \\
 1 & 
 \end{array}$$

$$J = -100001.01 = 01110.10 = 1'01111.10_2$$

$$\begin{array}{r|l}
 18 & 2 \\
 -18 & 9 \\
 \hline
 0 & 4 \\
 -0 & 2 \\
 \hline
 1 & -4 \\
 0 & -2 \\
 \hline
 0 & 1 \\
 0 & 
 \end{array}$$

$$Y = -10010 = 01101 = 1'01110_2$$

2)

$$\begin{array}{r}
 11101000 \\
 101110 \\
 \hline
 00000000 \\
 11101000 \\
 11101000 \\
 11101000 \\
 11101000 \\
 00000000 \\
 \hline
 0110010110000
 \end{array}$$

$$F_2 \cdot X_2 = 0'110010110000_2$$

$$F_2 \cdot X_2 = -110010101111 = -001101010000_2$$

$$F_2 \cdot X_2 = 4 \cdot 2^9 + 1 \cdot 2^8 + 0 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 +$$

$$+ 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 512 + 256 + 0 + 64 + 0 + 16 + 0 + 0 +$$

$$+ 0 + 0 = 848_{10}$$

$$\begin{aligned} (F \circ X_2)_{10} &= 1 \cdot 2^{11} + 1 \cdot 2^{10} + 0 \cdot 2^9 + 0 \cdot 2^8 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^6 + \\ &+ 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^9 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = \\ &= 2048 + 1024 + 0 + 0 + 16 + 0 + 32 + 16 + 0 + 0 + 0 + 0 \\ &= 3248 \end{aligned}$$

$$((F_2 \circ x_2)_{10})_{16} = CB0_{16}$$

~~$$F_2 \otimes_2 \Delta(F, N)_2$$~~

$$(F_2, \gamma_2)_{10} \supset F_0 \gamma$$

3)



~~$$1001101 = 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 8 + 0 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1 = 21_{10}$$

$$1001101 = 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 8 + 0 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1 = 21_{10}$$~~

$$1001101_2 = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 =$$

$$= 32 + 0 + 0 + 4 + 2 + 0 = 38_{10}$$

$$10001010_2 = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 =$$

$$= 128 + 0 + 0 + 0 + 8 + 0 + 2 + 0 = 138_{10}$$

$$\left(\frac{E_2}{F_2}\right)_{10} = 138(\text{dec } 38)$$

$$\frac{E}{F} = \frac{(-1468)}{(-24)} = 16(\text{dec } 2)$$

$$PK=OK = 0'10001010 \left(\frac{E_2}{F_2}\right)$$

$$PK=OK = 0'100110 = 0'00100110_2 \left(\frac{E_2}{F_2} \text{ dec}\right)$$

$$\left(\frac{E_2}{F_2}\right)_{10} \rightarrow \frac{E}{F}$$

$$138(\text{dec } 38) \rightarrow 16(\text{dec } 2)$$

4)

$$\begin{array}{r}
 1000101001 \\
 0101110111 \\
 \hline
 0000000000 \\
 0000101001 \\
 0000101001 \\
 0000101001 \\
 0000101001 \\
 0000000000 \\
 0000101001 \\
 0000101001 \\
 0000101001 \\
 0000000000 \\
 0000101001 \\
 \hline
 1000011110000011110
 \end{array}$$

5

$$C_2 H_2 = -111100.00001111 = 111011.00001111 = -000.$$

$$= -1000 \log_2 100 + 11110000 + 2^{25} - 1000 \log_2 11110000$$

$$= -(64 + 0,5 + 0,25 + 0,125 + 0,0625) = -68,9375$$

$$G \cdot H \not\subseteq (G_2 \cdot H_2)_{10}$$

$$-2926,64063 \times -68,9395$$

[illegible]



$$\begin{array}{r}
 0100001011011011011111110 \\
 01111110 \\
 00000111101101 \\
 01111110 \\
 0001100010 \\
 111111 \\
 1000110 \\
 111111 \\
 0001110000 \\
 111111 \\
 111111 \\
 111111 \\
 000000
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{I_2}{J} &= 1'10000111,11 = -10000110,11 = \\
 &= -01111001,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \left(\frac{I_2}{J}\right)_{10} &= -(6 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0) = \\
 &= -(64 + 32 + 16 + 8 + 0 + 0 + 0) = -120_{10}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 I \cdot J &= 42485 \cdot (-33,25) = -142260,125 \\
 I \cdot J &\leq \left(\frac{I_2}{J}\right)_{10} \\
 -142260,125 &\leq -120
 \end{aligned}$$

$$\frac{I}{J} = \frac{42485}{(-33,25)} \approx -128,68$$

$$\frac{I}{J} \leq \left(\frac{I_2}{J}\right)_{10}$$

$$-128,68 \leq -120$$