



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 **ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»**

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

«Системы счисления»

ДИСЦИПЛИНА: «Теоретическая информатика»

Выполнил: студент гр. ИУК4-12Б _____ (Карельский М.К.)
(Подпись)

Проверил: _____ (Амеличева К.А.)
(Подпись)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:

- Оценка:

Калуга, 2020

Цель:

Овладеть навыками оперирования числами в различных системах счисления.

Вариант №6.

Задание №1.

Перевести число 101101,101 из 2с/с в 10 с/с, 8 с/с, 16 с/с.

Решение задания №1:

$$\begin{array}{ccccccccccc} 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 & -1 & -2 & -3 \\ 101101,101_2 = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} = 32 + 8 + \\ 4 + 1 + 0,5 + 0,125 = 45,625_{10} \end{array}$$

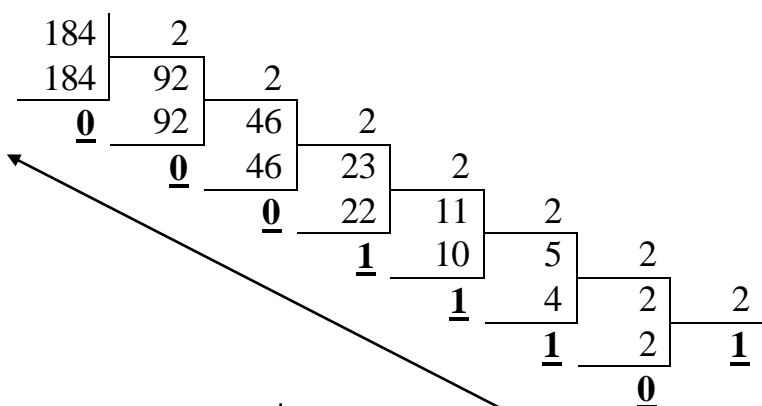
$$101101,101_2 = 101|101|,101_2 = 55,5_8$$

$$101101,101_2 = 0010|1101|,1010_2 = 2D,A_{16}$$

Задание №2.

Перевести число 184,38 из 10 с/с в 2 с/с, 8 с/с, 16 с/с. Для двоичной системы счисления при переводе дробной части получить 6-7 знаков после запятой. При переводе чисел в 8 с/с и 16 с/с пользоваться правилами перевода чисел из 10 с/с в любую другую; при переводе дробной части получить 4-5 знаков после запятой.

Решение задания №2:



$$0,38 \cdot 2 = \underline{0},76;$$

$$0,76 \cdot 2 = \underline{1},52;$$

$$0,52 \cdot 2 = \underline{1},04;$$

$$0,04 \cdot 2 = \underline{0},08;$$

$$0,08 \cdot 2 = \underline{0},16;$$

$$0,16 \cdot 2 = \underline{0},32;$$

$$\begin{array}{r|l}
 184 & 8 \\
 \hline
 184 & 23 \\
 \hline
 \underline{0} & 16 \\
 & \underline{7}
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 8 \\
 \hline
 \underline{2}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 0,38 \cdot 8 = \underline{3},04; \\
 0,04 \cdot 8 = \underline{0},32; \\
 0,32 \cdot 8 = \underline{2},56; \\
 0,56 \cdot 8 = \underline{4},48;
 \end{array}
 \downarrow$$

$$\begin{array}{r|l}
 184 & 16 \\
 \hline
 176 & \underline{B} \\
 \hline
 \underline{8} &
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 0,38 \cdot 16 = \underline{6},08; \\
 0,08 \cdot 16 = \underline{1},28; \\
 0,28 \cdot 16 = \underline{4},48; \\
 0,48 \cdot 16 = \underline{7},68;
 \end{array}
 \downarrow$$

$$184,38_{10} = 10111000,011000_2 = 270,3024_8 = B8,6147_{16}$$

Задание №3.

Перевести числа $227,34_8$ и $7A3D_{16}$:

- из 8 с/с и 16 с/с в десятичную систему счисления;
- из 8 с/с в шестнадцатеричную систему счисления через двоичную;
- из 16 с/с в восьмеричную систему счисления через двоичную.

Решение задания №3:

$$\begin{array}{r}
 2 \ 1 \ 0 \ -1 \ -2 \\
 227,34_8 = 2 \cdot 8^2 + 2 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 + 3 \cdot 8^{-1} + 4 \cdot 8^{-2} = 128 + 16 + 7 + 0,375 + 0,0625 = \\
 151,4375_{10}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 3 \ 2 \ 1 \ 0 \\
 7A3D_{16} = 7 \cdot 16^3 + 10 \cdot 16^2 + 3 \cdot 16^1 + 13 \cdot 16^0 = 28672 + 2560 + 48 + 13 = 31293_{10}
 \end{array}$$

$$227,34_8 = 010 \ 010 \ 111, \ 011 \ 100_2 = 1001 \ 0111, \ 0111_2 = 97,7_{16}$$

$$7A3D_{16} = 0111\ 1010\ 0011\ 1101_2 = 111\ 101\ 000\ 111\ 101_2 = 75075_8$$

Задание №4.

Выполнить операции сложения, вычитания, умножения и деления над числами в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системе счисления.

Произвести проверку, выполнив эти действия в 10 с/с (перевести в 10 с/с исходные числа и результат каждого действия).

$$x_1 = 1010101_2$$

$$y_1 = 10001_2$$

$$x_2 = 10274_8$$

$$y_2 = 52_8$$

$$x_3 = 529B3_{16}$$

$$y_3 = 67_{16}$$

Решение задания №4:

Перевод исходных чисел в 10 с/с:

$$1010101_2 = 1 + 4 + 16 + 64 = 85_{10}$$

$$10001_2 = 1 + 16 = 17_{10}$$

$$10274_8 = 4 + 56 + 128 + 4096 = 4284_{10}$$

$$52_8 = 2 + 40 = 42_{10}$$

$$529B3_{16} = 3 + 176 + 2304 + 8192 + 327680 = 338355_{10}$$

$$67_{16} = 7 + 96 = 103_{10}$$

Сложение:

$$\begin{array}{r} 1010101 \\ + 10001 \\ \hline 1100110 \end{array} \quad \begin{array}{r} 10274 \\ + 52 \\ \hline 10346 \end{array} \quad \begin{array}{r} 529B3 \\ + 67 \\ \hline 52A1A \end{array}$$

Проверка:

$$1100110_2 = 2 + 4 + 32 + 64 = 102_{10} = 85_{10} + 17_{10}$$

$$10346_8 = 6 + 32 + 192 + 4096 = 4326_{10} = 4284_{10} + 42_{10}$$

$$52A1A_{16} = 10 + 16 + 2560 + 8192 + 327680 = 338458_{10} = 338355_{10} + 103_{10}$$

Вычитание:

$$\begin{array}{r} 1010101 \\ - 10001 \\ \hline 1000100 \end{array} \quad \begin{array}{r} 10274 \\ - 52 \\ \hline 10222 \end{array} \quad \begin{array}{r} 529B3 \\ - 67 \\ \hline 5294C \end{array}$$

Проверка:

$$1000100_2 = 4 + 64 = 68_{10} = 85_{10} - 17_{10}$$

$$10222_8 = 2 + 16 + 128 + 4096 = 4242_{10} = 4284_{10} - 42_{10}$$

$$5294C_{16} = 12 + 64 + 2304 + 8192 + 327680 = 338252_{10} = 338355_{10} - 103_{10}$$

Умножение:

$\begin{array}{r} 1010101 \\ \times 10001 \\ \hline 1010101 \\ + 1010101 \\ \hline 10110100101 \end{array}$	$\begin{array}{r} 10274 \\ \times 52 \\ \hline 20570 \\ + 51654 \\ \hline 537330 \end{array}$	$\begin{array}{r} 529B3 \\ \times 67 \\ \hline 2423E5 \\ + 1EFA32 \\ \hline 213C705 \end{array}$
---	---	--

Проверка:

$$10110100101_2 = 1 + 4 + 32 + 128 + 256 + 1024 = 1445_{10} = 85_{10} \cdot 17_{10}$$

$$537330_8 = 24 + 192 + 3584 + 12288 + 163840 = 179928_{10} = 4284_{10} \cdot 42_{10}$$

$$213C705_{16} = 5 + 1792 + 49152 + 196608 + 1048576 + 33554432 = 34850565_{10} = 338355_{10} \cdot 103_{10}$$

Деление:

$\begin{array}{r l} 1010101_2 & 10001_2 \\ - 10001 & 101_2 \\ \hline 10001 & \\ - 10001 & \\ \hline 0 & \end{array}$	$\begin{array}{r l} 10274_8 & 52_8 \\ - 52 & 146_8 \\ \hline 307 & \\ - 250 & \\ \hline 374 & \\ - 374 & \\ \hline 0 & \end{array}$	$\begin{array}{r l} 529B3_{16} & 67_{16} \\ - 4D4 & CD5_{16} \\ \hline 55B & \\ - 53B & \\ \hline 203 & \\ - 203 & \\ \hline 0 & \end{array}$
--	---	---

Проверка:

$$101_2 = 1 + 4 = 5_{10} = 85_{10} \div 17_{10}$$

$$146_8 = 6 + 32 + 64 = 102_{10} = 4284_{10} \div 42_{10}$$

$$CD5_{16} = 5 + 208 + 3072 = 3285_{10} = 338355_{10} \div 103_{10}$$

Вывод: были получены практические навыки перевода вещественных чисел из одной системы счисления в другую, сложения, вычитания, умножения и деления чисел в различных системах счисления.