

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»
Факультет Программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №1

Перевод чисел между различными системами счисления

Вариант №9

Группа: Р3131
Выполнил: Друян Э.А.

Санкт-Петербург
2021 г.

Задания

1. Перевести число "A", заданное в системе счисления "B", в систему счисления "C". Числа "A", "B" и "C" взять из представленных ниже таблиц.

2. Всего нужно решить 11 примеров. Для примеров с 5-го по 7-й выполнить операцию перевода по сокращенному правилу (для систем с основанием 2 в системы с основанием 2^k). Для примеров с 4-го по 6-й и с 8-го по 9-й найти ответ с точностью до 5 знака после запятой. В примере 11 группа символов $\{^1\}$ означает -1 в симметричной системе счисления.

1. A = 5904710, B = 10, C = 13

$5904710_{10} = X_{13}$. Найти X.

Решение:

найду остатки от деления и запишу их в обратном порядке.

$$5904710 - 454208 * 13 = 6$$

$$454208 - 34939 * 13 = 1$$

$$34939 - 2687 * 13 = 8$$

$$2687 - 206 * 13 = 9$$

$$206 - 15 * 13 = 11 = B_{13}$$

$$15 - 1 * 13 = 2$$

$$1 - 0 * 13 = 1$$

Ответ: 12B9816₁₃.

2. A = 33240, B = 7, C = 10

$33240_7 = X_{10}$. Найти X.

Решение:

$$33240_7 = 3*7^4 + 3*7^3 + 2*7^2 + 4*7^1 + 0*7^0 = 3*2401 + 3*343 + 2*49 + 4*7 + 0 = 8358_{10}$$

Ответ: 8358.

3. A = 21300, B = 9, C = 11

$21300_9 = X_{10}, X_{10} = Y_{11}$. Найти Y.

Решение:

$$21300_9 = 2*9^4 + 1*9^3 + 3*9^2 + 0*9^1 + 0*9^0 = 2*6561 + 1*729 + 3*81 = 14094_{10} = X_{10}$$

Найду остатки от деления X_{10} на 11 и запишу число в обратном порядке.

$$14094 - 1281 \cdot 11 = 3$$

$$1281 - 116 \cdot 11 = 5$$

$$116 - 10 \cdot 11 = 6$$

$$10 - 0 \cdot 11 = 10 = A_{11}$$

Ответ: А653

4. $A = 94.85, B = 10, C = 2$

$94.85_{10} = X_2$. Найти X.

Решение:

$94.85 = 94 + 0.85$. Сначала переведу целую часть, а потом дробную.

a)

$$94 - 47 \cdot 2 = 0$$

$$47 - 23 \cdot 2 = 1$$

$$23 - 11 \cdot 2 = 1$$

$$11 - 5 \cdot 2 = 1$$

$$5 - 2 \cdot 2 = 1$$

$$2 - 1 \cdot 2 = 0$$

$$1 - 0 \cdot 2 = 1$$

$$94_{10} = 1011110_2$$

b)

$$0.85 * 2$$

$$1.70 * 2$$

$$1.40 * 2$$

$$0.80 * 2$$

$$1.60 * 2$$

$$1.20$$

Записываю в обратном порядке и получаю дробную часть. В ответе совмещаю целую и дробные части.

$$0.85_{10} = 0.11011_2$$

Ответ: 1011110.11011₂

5. $A = CD.BC, B = 16, C = 2$

$CD.BC_{16} = X_2$. Найти X.

Решение:

$$CD.BC_{16}$$

$$B_{16} = 11_{10} = 1011$$

$$\begin{aligned}C_{16} &= 12_{10} = 1100 \\D_{16} &= 13_{10} = 1101 \\CD.BC_{16} &= 1100\ 1101 . 1011\ 1100_2 \\ \text{Ответ: } &11001101.10111100_2\end{aligned}$$

6. A = 76.22, B = 8, C = 2

$76.22_8 = X_2$. Найти X.

Решение:

$$\begin{aligned}7_8 &= 111_2 \\6_8 &= 110_2 \\2_8 &= 010_2 \\76.22_8 &= 111\ 110 . 010\ 010_2 \\ \text{Ответ: } &11110.010010_2\end{aligned}$$

7. A = 0.111111, B = 2, C = 16

$$\begin{aligned}0.111111_2 &= X_{16} \\0.111111_2 &= 0000 . 1111\ 1100_2 = 0.FC_{16} \\ \text{Ответ: } &0.FC_{16}\end{aligned}$$

8. A = 0.100111, B = 2, C = 10

$0.100111_2 = X_{10}$. Найти X.

Решение:

$$\begin{aligned}0.100111_2 &= 1*2^{-1} + 0*2^{-2} + 0*2^{-3} + 1*2^{-4} + 1*2^{-5} + 1*2^{-6} = 1/2 + 1/16 + 1/32 + \\&1/64 = 0.609375_{10} \\ \text{Ответ: } &0.609375_{10}\end{aligned}$$

9. A = E3.AF, B = 16, C = 10

$E3.AF_{16} = X_{10}$. Найти X.

Решение:

$$\begin{aligned}&\text{a)} \\&A\ B\ C\ D\ E\ F \\E3_{16} &= 14*16^1 + 3*16^0 = 227 \\&\text{b)} \\0.AF_{16} &= 10*16^{-1} + 15*16^{-2} = 10/16 + 15/256 = 0.68359375_{10} \\E3.AF_{16} &= 227.68359375_{10}. \\ \text{Ответ: } &227.68359375_{10}\end{aligned}$$

10. A = 954, B = 10, C = Факт

$954_{10} = X_{\Phi}$. Найти X.

Решение:

$6! = 720$. Приму за $n = 6$, тогда справедливо следующее равенство.

$$954_{10} = d_6 * 6! + d_5 * 5! + d_4 * 4! + d_3 * 3! + d_2 * 2! + d_1 * 1!$$

Необходимо подобрать d_i , i принадлежит интервалу [6, ..., 0].

$$954_{10} = d_6 * 6! + d_5 * 5! + d_4 * 4! + d_3 * 3! + d_2 * 2! + d_1 * 1! = d_6 * 720 + d_5 * 120 +$$

$$d_4 * 24 + d_3 * 6 + d_2 * 2 + d_1 * 1$$

$$d_6 = 1; 954 - 1 * 720 = 234$$

$$d_5 = 1; 234 - 1 * 120 = 114$$

$$d_4 = 4; 114 - 4 * 24 = 18$$

$$d_3 = 3; 18 - 3 * 6 = 0$$

$$d_2 = d_1 = 0$$

$$954_{10} = 114300_{\Phi}$$

Ответ: 114300_Φ

11. A = 1001001, B = Фиб, C = 10

$1001001_{\text{Фиб}} = X_{10}$. Найти X.

Решение:

Важно помнить, что в СС Цекендорфа не допускается использование 2-ух единиц подряд.

$$F_k = \{1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, \dots\}$$

$$1001001_{\text{Фиб}} = 1 * 21 + 0 * 13 + 0 * 8 + 1 * 5 + 0 * 3 + 0 * 2 + 1 * 1 = 27_{10}$$

Ответ: 27₁₀

Вывод

Перевел числа из заданной системы счисления в другую.

Использовал операцию перевода по сокращенному правилу (для систем с основанием 2 в системы с основанием 2^k).