

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 "А", заданное в системе счисления "В", в систему счисления "С". Числа "А", "В" и "С" 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: $12B9816_{13}$.

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: A653

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)

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

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

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

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

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

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

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

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

b)

$$0.85 \cdot 2$$

$$1.70 \cdot 2$$

$$1.40 \cdot 2$$

$$0.80 \cdot 2$$

$$1.60 \cdot 2$$

$$1.20$$

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

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

Ответ: 1011110.11011_2

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

$CD.BC_{16} = X_2$. Найти X .

Решение:

$$CD.BC_{16}$$

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

$$C_{16} = 12_{10} = 1100$$

$$D_{16} = 13_{10} = 1101$$

$$CD.BC_{16} = 1100 \ 1101 \ . \ 1011 \ 1100_2$$

Ответ: 11001101.10111100₂

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

$76.22_8 = X_2$. Найти X.

Решение:

$$7_8 = 111_2$$

$$6_8 = 110_2$$

$$2_8 = 010_2$$

$$76.22_8 = 111 \ 110 \ . \ 010 \ 010_2$$

Ответ: 111110.010010₂

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

$$0.111111_2 = X_{16}$$

$$0.111111_2 = 0000 \ . \ 1111 \ 1100_2 = 0.FC_{16}$$

Ответ: 0.FC₁₆

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

$0.100111_2 = X_{10}$. Найти X.

Решение:

$$0.100111_2 = 1*2^{-1} + 0*2^{-2} + 0*2^{-3} + 1*2^{-4} + 1*2^{-5} + 1*2^{-6} = 1/2 + 1/16 + 1/32 + 1/64 = 0.609375_{10}$$

Ответ: 0.609375₁₀

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

$E3.AF_{16} = X_{10}$. Найти X.

Решение:

a)

A B C D E F

$$E3_{16} = 14*16^1 + 3*16^0 = 227$$

b)

$$0.AF_{16} = 10*16^{-1} + 15*16^{-2} = 10/16 + 15/256 = 0.68359375_{10}$$

$$E3.AF_{16} = 227.68359375_{10}$$

Ответ: 227.68359375₁₀

10. $A = 954$, $B = 10$, $C = \Phi$ акт

$954_{10} = X_{\Phi}$. Найти X .

Решение:

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

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

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

$$954_{10} = d_6 \cdot 6! + d_5 \cdot 5! + d_4 \cdot 4! + d_3 \cdot 3! + d_2 \cdot 2! + d_1 \cdot 1! = d_6 \cdot 720 + d_5 \cdot 120 + d_4 \cdot 24 + d_3 \cdot 6 + d_2 \cdot 2 + d_1 \cdot 1$$

$$d_6 = 1; 954 - 1 \cdot 720 = 234$$

$$d_5 = 1; 234 - 1 \cdot 120 = 114$$

$$d_4 = 4; 114 - 4 \cdot 24 = 18$$

$$d_3 = 3; 18 - 3 \cdot 6 = 0$$

$$d_2 = d_1 = 0$$

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

Ответ: 114300_{Φ}

11. $A = 1001001$, $B = \Phi$ иб, $C = 10$

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

Решение:

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

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

$$1001001_{\Phi\text{иб}} = 1 \cdot 21 + 0 \cdot 13 + 0 \cdot 8 + 1 \cdot 5 + 0 \cdot 3 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 27_{10}$$

Ответ: 27_{10}

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).