

УВАЖАЕМЫЕ СТУДЕНТЫ! Изучите теоретические сведения к лабораторной работе, выполните задание согласно вашему варианту, письменно дайте ответы на контрольные вопросы

Результаты работы, фотоотчет, предоставить преподавателю на e-mail: v.vika2014@mail.ru

Требования к отчету:

Отчет предоставляется преподавателю в электронном варианте и должен содержать:

- название работы, постановку цели, вывод;
- ответы на контрольные вопросы.

При возникновении вопросов по приведенному материалу обращаться по следующему номеру телефона: (072)1744922

ВНИМАНИЕ!!! При отправке работы, не забывайте указывать ФИО студента, наименование дисциплины, дата проведения занятия (по расписанию).

Лабораторная работа № 1

Тема: «Перевод чисел из одной системы счисления в другую»

Цель: формировать умения по переводу целых и дробных чисел из десятичной системы счисления в различные системы счисления

Теоретические сведения

Двоичная (Основание 2)	Восьмеричная (Основание 8)		Десятичная (Основание 10)	Шестнадцатеричная (Основание 16)	
		триады			тетрады
0	0	000	0	0	0000
1	1	001	1	1	0001
	2	010	2	2	0010
	3	011	3	3	0011
	4	100	4	4	0100
	5	101	5	5	0101
	6	110	6	6	0110
	7	111	7	7	0111
			8	8	1000
			9	9	1001
				A	1010
				B	1011
				C	1100
				D	1101
				E	1110
				F	1111

Перевод целого числа из r -ичной системы счисления в десятичную осуществляется путем представления числа в виде степенного ряда с основанием той системы, из которой число переводится, то есть число

записывается в развернутой форме. Затем подсчитывается значение суммы, причем все арифметические действия осуществляются в десятичной системе.

Пример 1.

а) Перевести $10101101_2 \rightarrow X_{10}$.

$$10101101_2 = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 173_{10}$$

Ответ: $10101101_2 = 173_{10}$.

б) Перевести $703_8 \rightarrow X_{10}$.

$$703_8 = 7 \cdot 8^2 + 0 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 = 451_{10}$$

Ответ: $703_8 = 451_{10}$.

в) Перевести $B2E_{16} \rightarrow X_{10}$.

$$B2E_{16} = 11 \cdot 16^2 + 2 \cdot 16^1 + 14 \cdot 16^0 = 2862_{10}$$

Ответ: $B2E_{16} = 2862_{10}$.

Перевод правильной конечной p -ичной дроби в десятичную систему счисления осуществляется аналогично переводу целого числа через развернутую форму представления числа.

Пример 2.

а) Перевести $0.1101_2 \rightarrow X_{10}$.

$$0.1101_2 = 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-4} = 0.8125_{10}$$

Ответ: $0.1101_2 = 0.8125_{10}$

б) Перевести $0.04_8 \rightarrow X_{10}$.

$$0.04_8 = 0 \cdot 8^{-1} + 4 \cdot 8^{-2} = 0.0625_{10}$$

Ответ: $0.04_8 = 0.0625_{10}$.

в) Перевести $0.C4_{16} \rightarrow X_{10}$.

$$0.C4_{16} = 12 \cdot 16^{-1} + 4 \cdot 16^{-2} = 0.765625_{10}$$

Ответ: $0.C4_{16} = 0.765625_{10}$.

При переводе неправильной конечной p -ичной дроби в десятичную систему счисления необходимо перевести как целую, так и дробную части с помощью развернутой формы представления чисел.

Пример 3.

Перевести $1001101.1101_2 \rightarrow X_{10}$.

$$1001101.1101_2 = 2^6 + 2^3 + 2^2 + 2^0 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-4} = 77.8125_{10}$$

Ответ: $1001101.1101_2 = 77.8125_{10}$.

Перевод целого числа из десятичной системы счисления в p -ичную осуществляется последовательным целочисленным делением десятичного числа на основание той системы, в которую оно переводится, до тех пор, пока не получится частное меньше этого основания. Число в новой системе

счисления записывается в виде остатков от деления в обратном порядке, начиная с последнего частного от деления.

Пример 4.

а) Перевести $181_{10} \rightarrow X_8$.

$$\begin{array}{r|l} 181 & 8 \\ \hline 176 & 22 & 8 \\ \hline 5 & 16 & 2 \\ \hline & 6 & \end{array}$$

Ответ: $181_{10} = 265_8$.

б) Перевести $622_{10} \rightarrow X_{16}$.

$$\begin{array}{r|l} 622 & 16 \\ \hline 48 & 38 & 16 \\ \hline 142 & 32 & 2 \\ \hline 128 & & \end{array}$$

14

Результат $622_{10} = 26E_{16}$.

Перевод правильной конечной дроби из десятичной системы счисления в p -ичную осуществляется последовательным умножением на основание той системы, в которую она переводится до тех пор, пока дробная часть произведения не станет равной нулю, или не выделится период. При этом умножаются только дробные части. Дробь в новой системе счисления записывается в виде последовательности целых частей произведений, начиная с первого.

Пример 5.

а) Перевести $0.3125_{10} \rightarrow X_8$.

$$\begin{array}{r|l} 0 & 3125 \times 8 \\ \hline 2 & 5000 \times 8 \\ \hline 4 & 0000 \end{array}$$

Ответ: $0.3125_{10} = 0.24_8$.

б) Перевести $0.65_{10} \rightarrow X_2$.

0	65 × 2
1	3 × 2
0	6 × 2
1	2 × 2
0	4 × 2
0	8 × 2
1	6 × 2
...	

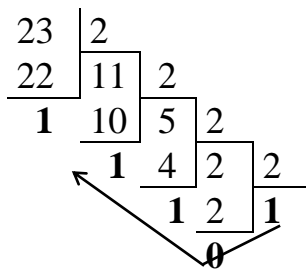
Ответ: $0.65_{10} \approx 0.10(1001)_2$.

При переводе неправильной конечной десятичной дроби в p -ичную систему счисления необходимо отдельно перевести целую часть и отдельно дробную, а затем их соединить.

Пример 6.

Перевести $23.125_{10} \rightarrow X_2$.

1) Переведем целую часть:



2) Переведем дробную часть:

0	125 × 2
0	25 × 2
0	5 × 2
1	0

Таким образом $23_{10} = 10111_2$; $0.125_{10} = 0.001_2$.

Ответ: $23.125_{10} = 10111.001_2$.

Необходимо отметить, что целые числа остаются целыми, а правильные дроби – правильными в любой системе счисления.

Для перевода восьмеричного или шестнадцатеричного числа в двоичную систему счисления достаточно заменить каждую цифру этого числа соответствующим трехразрядным двоичным числом (триадой) или четырехразрядным двоичным числом (тетрадой) и отбросить незначащие нули в старших и младших разрядах.

Пример 7.

а) Перевести $305.4_8 \rightarrow X_2$.

$$\underbrace{3}_{01} \underbrace{0}_{10} \underbrace{5}_{101} \underbrace{.4}_{100} {}_8 = 11000101.1 {}_2$$

Ответ: $305.4_8 = 11000101.1 {}_2$.

б) Перевести $7B2.E_{16} \rightarrow X_2$.

$$\underbrace{7}_{0111} \underbrace{B}_{1011} \underbrace{2}_{0010} \underbrace{.E}_{1110} {}_{16} = 11110110010.111 {}_2$$

Ответ: $7B2.E_{16} = 11110110010.111 {}_2$.

Для перевода из двоичной в восьмеричную или шестнадцатеричную систему счисления поступают следующим образом: двигаясь от точки разделения целой и дробной части числа влево и вправо, разбивают двоичное число на группы по три или четыре разряда, дополняют при необходимости нулями крайние левую и правую группы. Затем триаду или тетраду заменяют соответствующей восьмеричной или шестнадцатеричной цифрой.

Пример 8.

а) Перевести $110111001.1101 {}_2 \rightarrow X_8$.

$$\underbrace{0011011}_{157} \underbrace{110100}_{164} = 1571.64 {}_8$$

Ответ: $110111001.1101 {}_2 = 1571.64 {}_8$

б) Перевести $111111101.1100111 {}_2 \rightarrow X_{16}$.

$$\underbrace{01111}_{7F} \underbrace{11011}_{B9} \underbrace{.11001100}_{C} = 7FB.9C {}_{16}$$

Ответ: $111111101.1100111 {}_2 = 7FB.9C {}_{16}$.

Перевод из восьмеричной в шестнадцатеричную систему и обратно осуществляется через двоичную систему с помощью триад и тетрад.

Пример 9.

Перевести $175.24 {}_8 \rightarrow X_{16}$.

$$\begin{aligned} & \underbrace{1}_{00} \underbrace{7}_{11} \underbrace{5}_{101} \underbrace{.2}_{01} \underbrace{4}_{100} {}_8 = 1111101.0101 {}_2 = \\ & 001111101010100 \\ & = \underbrace{01111}_{7D} \underbrace{1010101}_{5} {}_2 = 7D.5 {}_{16} \end{aligned}$$

Ответ: $175.24 {}_8 = 7D.5 {}_{16}$.

Задания к лабораторной работе:

1. Перевести данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Перевести данное число в десятичную систему счисления.

Вариант 1

1. а) 666; б) 305; в) 153,25; г) 162,25; д) 248,46.

2. а) 1100111011₂; б) 10000000111₂; в) 10110101,1₂; г) 100000110,10101₂;
д) 671,24₈; е) 41A,6₁₆.

Вариант 2

1. а) 164; б) 255; в) 712,25; г) 670,25; д) 11,89.

2. а) 1001110011₂; б) 1001000₂; в) 1111100111,01₂; г)
1010001100,101101₂; д) 413,41₈; е) 118,8C₁₆.

Вариант 3

1. а) 273; б) 661; в) 156,25; г) 797,5; д) 53,74.

2. а) 1100000000₂; б) 1101011111₂; в) 1011001101,00011₂; г)
1011110100,011₂;
д) 1017,2₈; е) 111,B₁₆.

Вариант 4

1. а) 105; б) 358; в) 377,5; г) 247,25; д) 87,27.

2. а) 1100001001₂; б) 1100100101₂; в) 111110110,01₂; г) 11001100,011₂;
д) 112,04₈; е) 334,A₁₆.

Вариант 5

1. а) 500; б) 675; в) 810,25; г) 1017,25; д) 123,72.

2. а) 1101010001₂; б) 100011100₂; в) 1101110001,011011₂; г)
110011000,111001₂;
д) 1347,17₈ (8); е) 155,6C₁₆ (16).

Вариант 6

1. а) 218; б) 808; в) 176,25; г) 284,25; д) 253,04.

2. а) 111000100₂; б) 1011001101₂; в) 10110011,01₂; г) 1010111111,011₂;
д) 1665,3₈; е) FA,7₁₆.

Вариант 7

1. а) 306; б) 467; в) 218,5; г) 667,25; д) 318,87.

2. а) 1111000111₂; б) 11010101₂; в) 1001111010,010001₂; г)
1000001111,01₂;
д) 465,3₈; е) 252,38₁₆.

Вариант 8

1. а) 167; б) 113; в) 607,5; г) 828,25; д) 314,71.

2. а) 110010001₂; б) 100100000₂; в) 1110011100,111₂; г)
1010111010,1110111₂;
д) 704,6₈; е) 367,38₁₆.

Вариант 9

1. а) 342; б) 374; в) 164,25; г) 520,375; д) 97,14.

2. а) 1000110110₂; б) 111100001₂; в) 1110010100,1011001₂;
г) 1000000110,00101₂; д) 666,16₈; е) 1C7,68₁₆.

Вариант 10

1. а) 524; б) 222; в) 579,5; г) 847,625; д) 53,35.

2. а) 101111111₂; б) 1111100110₂; в) 10011000,1101011₂; г)
1110001101,1001₂; д) 140,22₈; е) 1DE,54₁₆.

Вариант 11

1. а) 113; б) 875; в) 535,1875; г) 649,25; д) 6,52.

2. а) 11101000_2 ; б) 1010001111_2 ; в) $1101101000,01_2$; г) $1000000101,01011_2$; д) $1600,14$; е) $1E9,4_{16}$.

Вариант 12

1. а) 294; б) 723; в) 950,25; г) 976,625; д) 282,73.

2. а) 10000011001_2 ; б) 10101100_2 ; в) $1101100,01_2$; г) $1110001100,1_2$; д) $1053,2_8$; е) $200,6_{16}$.

Вариант 13

1. а) 617; б) 597; в) 412,25; г) 545,25; д) 84,82.

2. а) 110111101_2 ; б) 1110011101_2 ; в) $111001000,01_2$; г) $1100111001,1001_2$; д) $1471,17_8$; е) $3EC,5_{16}$.

Вариант 14

1. а) 1047; б) 335; в) 814,5; г) 518,625; д) 198,91.

2. а) 1101100000_2 ; б) 100001010_2 ; в) $1011010101,1_2$; г) $1010011111,1101_2$; д) $452,63_8$; е) $1E7,08_{16}$.

Вариант 15

1. а) 887; б) 233; в) 801,5; г) 936,3125; д) 218,73.

2. а) 1010100001_2 ; б) 10000010101_2 ; в) $1011110000,100101_2$; г) $1000110001,1011_2$; д) $1034,34_8$; е) $72,6_{16}$.

Контрольные вопросы:

1. Что такое система счисления?
2. Что называется, основанием системы счисления?
3. Приведите правила перевода чисел из десятичной системы счисления в двоичную.
4. Приведите правила перевода чисел из восьмеричной системы счисления в двоичную.
5. Приведите правила перевода чисел из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную.