

Тема урока

Перевод чисел в позиционных системах счисления

ПЕРЕВОД ЧИСЕЛ В ДЕСЯТИЧНУЮ СИСТЕМУ СЧИСЛЕНИЯ

Таблица перевода чисел

Десятич.	Двоич.	8-ричн.	16 – ричная	Десятич.	Двоич.	8-ричн.	16 – ричная
0	0	0	0	14	1110	16	E
1	1	1	1	15	1111	17	F
2	10	2	2	16	10000	20	10
3	11	3	3	17	10001	21	11
4	100	4	4	18	10010	22	12
5	101	5	5	19	10011	23	13
6	110	6	6	20	10100	24	14
7	111	7	7	21	10101	25	15
8	1000	10	8	22	10110	26	16
9	1001	11	9	23	10111	27	17
10	1010	12	A	24	11000	30	18
11	1011	13	B	25	11001	31	19
12	1100	14	C	26	11010	32	1A
13	1101	15	D	27	11011	33	1B

Перевод чисел в десятичную систему счисления

Перевод чисел из двоичной в десятичную

$$10,11_2 = 1 * 2^1 + 0 * 2^0 + 1 * 2^{-1} + 1 * 2^{-2} = 1 * 2 + 0 * 1 + 1 * 1/2 + 1 * 1/4 = 2,75_{10}$$

Перевод чисел из восьмеричной системы в десятичную

$$67,5_8 = 6 * 8^1 + 7 * 8^0 + 5 * 8^{-1} = 6 * 8 + 7 * 1 + 5 * 1/8 = 55,625_{10}$$

Перевод чисел из шестнадцатеричной системы в десятичную

$$19F_{16} = 1 * 16^2 + 9 * 16^1 + F * 16^0 = 1 * 256 + 9 * 16 + 15 * 1 = 415_{10}$$

2. ПЕРЕВОД ЧИСЛА ИЗ ДЕСЯТИЧНОЙ В ДВОИЧНУЮ, ВОСЬМЕРИЧНУЮ И ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНУЮ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Из десятичной в двоичную				
25	2	12	2	6
2	12	2	6	3
5	12	6	3	2
4	0	6	3	2
1	0	0	1	1

Результат записать справа налево

$25_{10} = 11001_2$

1. Последовательно выполнять деление исходного целого десятичного числа и получаемых целых частных на основание системы перевода (2, 8 или 16) до тех пор, пока не получится частное, меньше делителя.
2. Записать полученные остатки в обратной последовательности.

Из десятичной в
8-ричную

$$\begin{array}{r|l} 25 & 8 \\ \hline 24 & 3 \\ \hline 1 & \end{array}$$

Результат:

$$25_{10} = 31_8$$

Из десятичной в
16-ричную

$$\begin{array}{r|l} 28 & 16 \\ \hline 16 & 1 \\ \hline 12 & \end{array}$$

Результат: 112 или

1C₁₆

т. к. $12_{10} = C_{16}$

$$28_{10} = 1C_{16}$$

Перевод правильной десятичной дроби в двоичную осуществляется по другим правилам

Для дробных чисел правило последовательного деления заменяется правилом последовательного умножения.

Последовательно выполнять умножение исходной десятичной дроби и получаемых дробных частей произведений на основание системы (на 2) до тех пор, пока не получится нулевая дробная часть или не будет достигнута требуемая точность вычислений.

Записать полученные целые части произведения в прямой последовательности

Пример перевода десятичной дроби 0,75 в двоичную

Десятич. дробь (дроб. часть- множитель)	Основ-е системы 2-й множитель	Цифры двоичного числа (целая часть произведения)
0,75	2	1
0,50	2	1
0,00	2	

Результат: $0,75_{10} = 0,11_2$

Более удобный способ записи алгоритма последовательного умножения

Целая часть	Дробная часть
0	$75 * 2$
1	$5 * 2$
1	0

Результат $0,75_{10} = 0,11_2$

В десятичной системе счисления правильная дробь переводится в десятичную дробь только в том случае, если её знаменатель в качестве множителей имеет только степени двоек и пятерок, т.е. дробь имеет вид

$$\frac{k}{2^m 5^n}$$

3. ПЕРЕВОД ЧИСЕЛ ИЗ ДВОИЧНОЙ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ В ВОСЬМЕРИЧНУЮ И ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНУЮ И ОБРАТНО

Пример перевода числа 101001_2 в восьмеричное

$$101001_2 = \underbrace{1*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0}_{5} \rightarrow \underbrace{0*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0}_1 = 511 = 51_8$$

Для перевода дробного двоичного числа в восьмеричное необходимо разбить число на триады слева направо и, если в последней триаде окажется меньше трех цифр, дополнить их справа нулями. Далее необходимо триады заменить на восьмеричные цифры.

Для перевода целого двоичного числа в 16-ричное необходимо разбить его на группы по 4 цифры (тетрады) начиная справа и если в последней будет меньше 4-х цифр, то дополнить их нулями.

Для перевода из 8-ричн. в двоичную необходимо преобразовать каждую цифру 8-ричн. числа в двоичную триаду.

Например: **$47_8 = 100 (4_2)$ и $111 (7_2) = 100111_2$**

Для перевода из 16-ричн. в двоичную необходимо преобразовать каждую цифру 16-ричн. числа в двоичную тетраду.

Например **$AB_{16} = 1010 (A_2)$ и $1011 (B_2) = 10101011_2$**

Домашнее задание

1. Перевести в восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления следующие целые числа: 1111_2 , 1010101_2
2. перевести в восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления следующие числа: $0,01111_2$, $0,10101011_2$
3. Перевести в восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления следующие числа: $11,01_2$, $110,101_2$
4. Перевести в двоичную систему счисления следующие цифры: $46,27_8$, $EF,12_{16}$
5. Сравнить числа, выраженные в различных системах счисления:
 1101_2 и D_{16} , $0,11111_2$ и $0,22_8$, $35,63_8$ и $16C_{16}$