

Быстрый перевод чисел в компьютерн ых системах счисления

*ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ
В КОМПЬЮТЕРЕ*

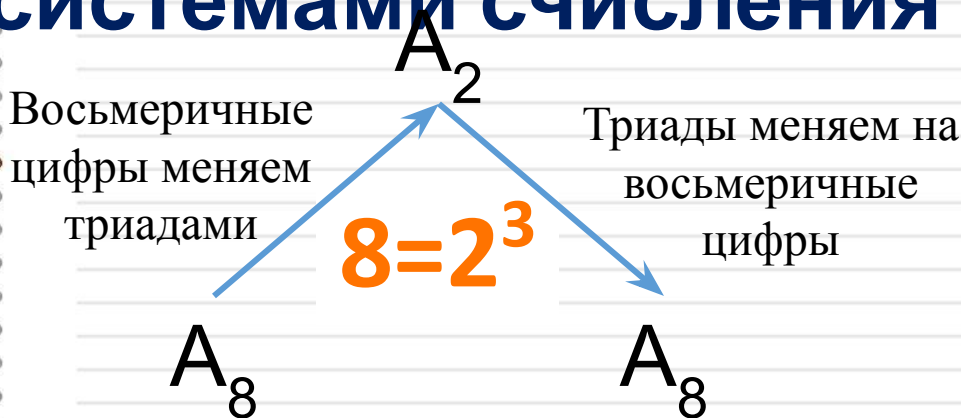
Быстрый перевод чисел в компьютерных системах

счисления

□ Способ «быстрого» перевода основан на том, что каждой цифре числа в системе счисления, основание которой q кратно степени двойки, соответствует число, состоящее из n ($q=2^n$) цифр в двоичной системе счисления. Замена восьмеричных цифр двоичными тройками (*триадами*) и шестнадцатеричных цифр двоичными четвёрками (*тетрадами*) позволяет осуществлять быстрый перевод, для этого:

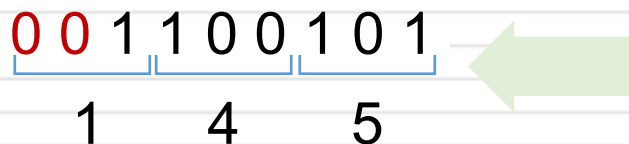
- 1) данное двоичное число разбить справа налево на группы по n цифр в каждой;
- 2) если в последней левой группе окажется меньше n разрядов, то её надо дополнить слева нулями до нужного числа разрядов;
- 3) рассмотреть каждую группу как n -разрядное двоичное число и записать её соответствующей цифрой системы счисления с основанием $q = 2^n$.

Перевод целых чисел между двоичной и восьмеричной системами счисления

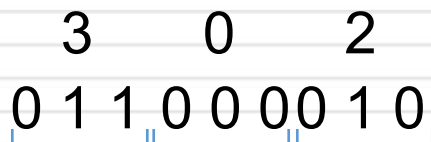


Цифра	→	Триада		
0	→	0	0	0
1	→	0	0	1
2	→	0	1	0
3	→	0	1	1
4	→	1	0	0
5	→	1	0	1
6	→	1	1	0
7	→	1	1	1

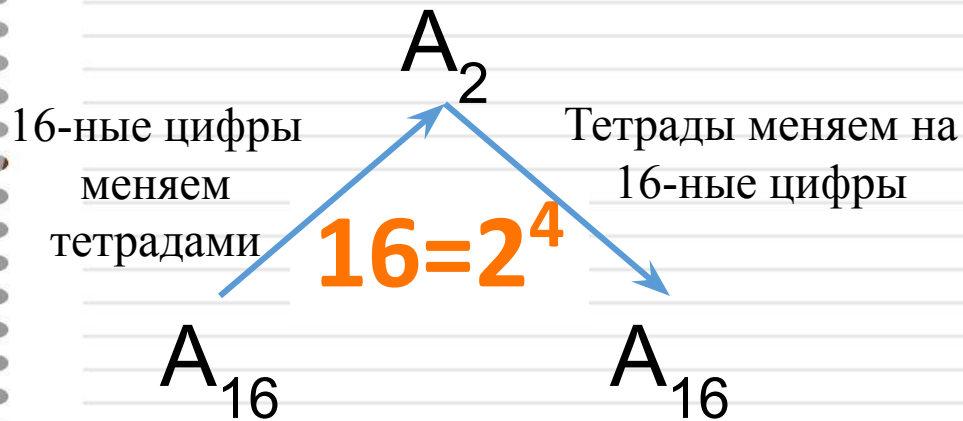
№ 11. $1100101_2 = X_8 = 145_8$



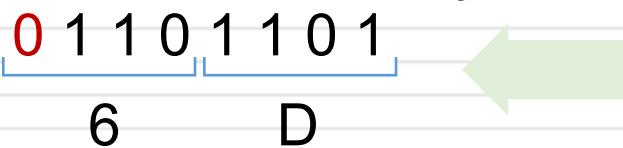
№ 12. $302_8 = X_2 = 11000010_2$



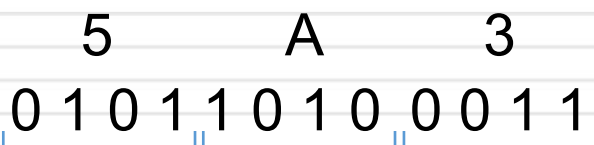
Перевод целых чисел между двоичной и 16-ной системами счисления



№ 13. $1101101_2 = X_{16} = 6D_{16}$



№ 14. $5A3_{16} = X_2 = 10110100011_2$




Цифра a	→	Тетрада			
0	→	0	0	0	0
1	→	0	0	0	1
2	→	0	0	1	0
3	→	0	0	1	1
4	→	0	1	0	0
5	→	0	1	0	1
6	→	0	1	1	0
7	→	0	1	1	1
8	→	1	0	0	0
9	→	1	0	0	1
A (10)	→	1	0	1	0
B (11)	→	1	0	1	1
C (12)	→	1	1	0	0
D (13)	→	1	1	0	1
E (14)	→	1	1	1	0
F (15)	→	1	1	1	1

Перевод дробной части между двоичной и восьмеричной системой

Чтобы записать правильную двоичную дробь в системе счисления с основанием $q = 2^n$, достаточно:

- 1) двоичное число разбить слева направо на группы по n цифр в каждой; если в последней правой группе окажется меньше n разрядов, то её надо дополнить справа нулями до нужного числа разрядов;
- 2) рассмотреть каждую группу как n -разрядное двоичное число и записать её соответствующей цифрой.

№ 15. $0,11101_2 = X_8 = 0,72_8$



$$0, \underline{111} \underline{01} \underline{0}$$

$$0, \quad 7 \quad 2$$

№ 16. $0,132_8 = X_2 = 0,00101101_2$

$$0, \quad 1 \quad 3 \quad 2$$

$$0, \underline{001} \underline{011} \underline{010}$$

Цифра a	→	Триада		
0	→	0	0	0
1	→	0	0	1
2	→	0	1	0
3	→	0	1	1
4	→	1	0	0
5	→	1	0	1
6	→	1	1	0
7	→	1	1	1

Реши сам



Решите самостоятельно

№ 17. Заполните таблицу: переведите число из одной системы счисления (q) в другую методом «быстрого» перевода:

$q=2$	$q=8$	$q=16$
111000101	705	1C5
111000110010	7062	E32
1100000011011110	14033 6	C0DE
11011,1101	33,64	1B,D
101110,1	56,4	2E,8
100111000,0001	470,04	138,

ОТВЕТ

Цифра a	→	Двоичный код			
0	→	0	0	0	0
1	→	0	0	0	1
2	→	0	0	1	0
3	→	0	0	1	1
4	→	0	1	0	0
5	→	0	1	0	1
6	→	0	1	1	0
7	→	0	1	1	1
8	→	1	0	0	0
9	→	1	0	0	1
A(10)	→	1	0	1	0
B(11)	→	1	0	1	1
C(12)	→	1	1	0	0
D(13)	→	1	1	0	1
E(14)	→	1	1	1	0
F(15)	→	1	1	1	1

Вопросы и задания

• **Задание 3.** Все 5-буквенные слова, составленные из букв *А*, *Б* и *В*, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

• 1. ААААА

• 2. ААААБ

• 3. ААААВ

• 4. АААБА

• 5. АААББ

• ...

• Какие слова находятся в этом списке на *51-м* и *200-м* местах?

Решение:

Слово в трехбуквенном алфавите можно рассматривать, как запись слова в троичной системе в 5-разрядном представлении. Тогда *А* – 0, *Б* – 1, *В* – 2.

Вопросы и задания

• Задание 3 (решение).

А – 0, Б – 1, В – 2.

При такой записи незначащие нули в начале (слева) тоже записываются:

1. ААААА = $00000_3 = 0_{10}$

2. ААААБ = $00001_3 = 1_{10}$

3. ААААВ = $00002_3 = 2_{10}$

4. АААБА = $00010_3 = 3_{10}$

... ..

51. ? = *****₃ = 50₁₀

200. ? = *****₃ = 199₁₀

На 51-м месте в списке стоит число $51-1 = 50$, а на 200-м – число $200-1=199$.

Аналогично надо перевести в троичную систему счисления число 199.

The image shows a handwritten conversion of the decimal number 199 to base 3. The process is as follows:
1. 199 divided by 3 gives a quotient of 66 and a remainder of 1 (written in red).
2. 66 divided by 3 gives a quotient of 22 and a remainder of 0 (written in red).
3. 22 divided by 3 gives a quotient of 7 and a remainder of 1 (written in red).
4. 7 divided by 3 gives a quotient of 2 and a remainder of 1 (written in red).
5. 2 divided by 3 gives a quotient of 0 and a remainder of 2 (written in red).
The remainders, read from bottom to top, are 2, 1, 1, 0, 1, which form the base-3 representation 21101. The numbers 66, 22, 7, and 2 are written in green. A red arrow points from the final remainder '2' back to the first division step.

$199_{10} = 21101_3 \rightarrow \text{ВББАБ}$

Ответ: АБВБВ и ВББАБ

Вопросы и задания

• Задание 4.

Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, Б и В, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

- 1. ААААА
 - 2. ААААБ
 - 3. ААААВ
 - 4. АААБА
 - 5. АААББ
 - ...
- На каких местах будут стоять слова АБВБА и ВВВВВ?

Ответ: 49 и 243

ОТВЕТ