Позиционные системы счисления

Система счисления			
Десятичная	Двоичная	Восьмеричная	Шестнадцатеричная
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

<u>Перевод чисел в десятичную систему счисления</u>:

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СХЕМА ГОРНЕРА

$$A_q = a_{n-1}q^{n-1} + a_{n-2}q^{n-2} + \ldots + a_0 q^0 + a_{-1}q^{-1} + \ldots + a_{-m}q^{-m},$$

A – само число,
q – основание системы счисления,
a_i – цифры данной системы счисления
n – количество разрядов целой части числа,
m – количество разрядов дробной части числа

П р и м е р 1.5. Перевести числа в десятичную систему.
Из двоичной системы число $10{,}11_2$:

$$10{,}11_2 = 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = 2{,}75_{10}.$$

Из восьмеричной системы число $67{,}5_8$:

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

Из шестнадцатеричной системы число $19F_{16}$:

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

Заданное в восьмеричной системе счисления число 1053_8 равно десятичному числу ...

Введите ответ:

Показать подсказку

Даны три числа в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления. Их сумма $11_2+11_8+11_{16}$ в десятичной системе счисления равна...

Введите ответ:

Показать подсказку

Записанное в шестнадцатеричной системе счисления число $E7F,8_{16}$ в десятичной системе будет иметь вид (с точностью до двух знаков после запятой) …

- $1752,50_{10}$
- $1485,80_{10}$
- $175,25_{10}$
- $3711,50_{10}$

Перевод целых чисел из десятичной системы счисления

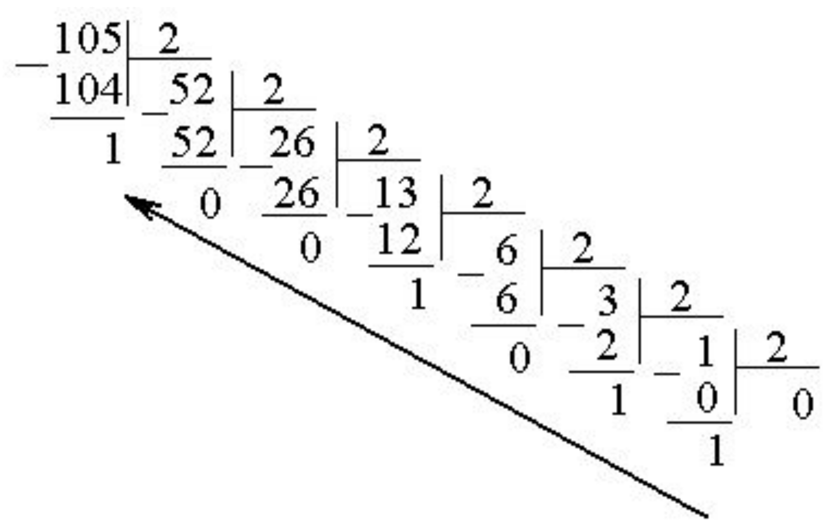
Перевод десятичных дробей в другие системы счисления.

-Исходное число делим на основание с.с. с остатком в десятичной с.с.

-Если частное от деления не равно 0, выполняем п.1.

-Полученные остатки записываем последовательно от последнего к первому.

-Полученная запись - искомое двоичное число.



105:2=104(1)
52:2=26(0)
26:2=13(0)
13:2=6(1)
6:2=3(0)
3:2=1(1)
остаток (1)

105(10) = 11010012(2)

Перевод дробных чисел из десятичной системы счисления

1. Последовательно умножать данное число и получаемые дробные части произведения на основание новой системы счисления до тех пор пока дробная часть произведения не станет равной нолю или не будет достигнута требуемой точности.
2. Полученные точные части произведения, являющиеся цифрами числа в новой системы счисления, привести в соответствии с алфавитом новой системы счисления.
3. Составить дробную часть числа в новой системе счисления, начиная с целой части произведения.

Пример; перевести $0{,}1875_{10} \Rightarrow A_2$

$0{,}1875_{10} = 0{,}0011$

	1875
0	2
0	3750
	2
0	7500
	2
1	50000
	2
1	100000

Перевод чисел из двоичной системы счисления в число по основанию Р

1. Двоичное число разбить справа налево на группы по n цифр в каждой. Если в последней левой группе окажется менее n цифр, то ее необходимо дополнить слева нулями до нужных n цифр.
2. Для каждой группы, состоящей из n двоичных цифр, записать соответствующее число в системе счисления Q = 2n.

из 2-ой в 8-миричную

$$10111111100000011_2 = \underbrace{010}_{2}\underbrace{111}_{7}\underbrace{111}_{7}\underbrace{100}_{4}\underbrace{000}_{0}\underbrace{011}_{3} = 277403_8,$$

И обратно

из 2-ой в 16-миричную

$$10111111100000011_2 = \underbrace{0001}_{1}\underbrace{0111}_{7}\underbrace{1111}_{F}\underbrace{0000}_{0}\underbrace{0011}_{3} = 17F03_{16}.$$

И обратно

Задание N 4.

Перевести двоичное число 11001010011010101111 в восьмеричную систему счисления.

Варианты ответа:

Введите ответ:

Показать подсказку

Нахождение дополнительного кода

Для того чтобы найти десятичное число, необходимо:

1) из дополнительного кода вычесть 1;
2) инвертировать полученное двоичное число;
3) перевести инвертированное число в десятичную систему счисления;
4) взять полученное десятичное число с отрицательным знаком.

Если 8-разрядный дополнительный код равен 10110011_2, то десятичное значение данного числа равно …

- 179
- -77
- 77
- -179

1)

10110011

10110010

– из дополнительного кода вычли 1;

2) 01001101 – инвертировали;

3)

$$0 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 =$$

$$= 64 + 8 + 4 + 1 = 77$$

– перевели инвертированное число в десятичную систему счисления;

4) -77 – искомое десятичное число.

Арифметические действия

Сложение.

0+0=0
1+0=1
0+1=1
1+1=10

Сложение выполняется простым сложением столбиком поразрядно. Так как 1 + 1 = 10, то 0 остается в данном разряде, а 1 переносится в следующий разряд.

Пример записи: сложить $1101_{(2)}+11111_{(2)}=101100_{(2)}$;

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 1 \\ +\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1 \\ \hline 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0 \end{array}$$

Проверка: $1101_{(2)}= 1*2^3 + 1* 2^2 + 0* 2^1 + 1* 2^0 =13$
$11111_{(2)}= 1*2^4 + 1* 2^3 + 1* 2^2 + 1* 2^1 + 1 * 2^0 =31$
$101100_{(2)}= 1*2^5+0 *2^4 + 1* 2^3 + 1* 2^2 + 0* 2^1 + 0 * 2^0 = 44$;   13+31=44

Вычитание.

0-0=0 1-0=1 0-1=-1 1-1=0	Однако при "заеме" единицы более старшего разряда, необходимо помнить, что каждая единица более старшего разряда равна основанию системы счисления, то есть в младший разряд при "заеме" приходит две единицы.

Пример : вычесть $11101_{(2)}-1111_{(2)}=1110_{(2)}$;

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1\ 0\ 1 \\ -\quad 1\ 1\ 1\ 1 \\ \hline 1\ 1\ 1\ 0 \end{array}$$

Умножение.

$0*0=0$
$1*0=0$
$0*1=0$
$1*1=1$

Умножение выполняется последовательным умножением одного множителя на очередную цифру другого множителя. Результаты суммируются по правилу сложения

Пример : умножить

$1111_{(2)}*101_{(2)}=1001011_{(2)}$;

$$
\begin{array}{rccccccc}
 & & & & 1 & 1 & 1 & 1 \\
* & & & & & 1 & 0 & 1 \\
\hline
 & & & & 1 & 1 & 1 & 1 \\
+ & & & 0 & 0 & 0 & 0 & \\
 & & 1 & 1 & 1 & 1 & & \\
\hline
 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1
\end{array}
$$

Деление.

Операция деления выполняется по правилам, подобным правилам выполнения деления в десятичной системе счисления при делении столбиком приходится в качестве промежуточных вычислений выполнять действия умножения и вычитания.

Пример : выполнить деление 11110(2)*110(2)=101(2);

$$\begin{array}{r|l}
-\,11110_2 & \,110_2 \\ \cline{2-2}
\underline{110_2\;} & \,101_2 \\
-\,110 & \\
\underline{110} & \\
0 &
\end{array}$$