Системы счисления



СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ - это способ изображения чисел и соответствующие ему правила действия над числами. 1, 2, 3,

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.0

Системы счисления

Непозиционные.

В таких системах от положения знака в записи числа не зависит величина, которую он обозначает; римская система счисления I - 1, V - 5, X - 10, L - 50 ССХХХІІ - 232 на Руси до 18 века использовали непозиционную систему счисления славянских цифр. Буквы кириллицы имели цифровое значение, если над ними ставился знак титло.

I, II, III, IV, V, VI, VII,....

Позиционные

В таких системах счисления величина, обозначаемая цифрой в записи числа, зависит от ее позиции. Количество используемых цифр называется ОСНОВАНИЕМ позиционной системы счисления. Система счисления, применяемая в современной математике, является позиционной десятичной системой. Ее основание равно 10, так как запись производится с помощью 10 цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. В числе 333 содержится 3 сотни, 3 десятка, 3 единицы.

7*10⁻³
За основание позиционной системы счисления можно принять любое натуральное число большее 1.

 $26,387 = 2*10^{1} + 6*10^{0} + 3*10^{-1} + 8*10^{-2} +$

Основание системы, к которой относится число, обозначается подстрочным индексом к этому числу. 1011012_3 , 36718_{10} , $3B8F16_{16}$.

•основание	•система	•алфавит
$\bullet n = 2$	•двоичная	•0, 1
$\bullet n = 3$	•троичная	•0, 1, 2
•n = 8	•восьмеричная	•0,1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
•n = 16	•шестнадцатеричная	•0, 19, A, B, C, D, E, F

Чтобы перевести из десятичной системы счисления в другую надо:

- данное десятичное число делится на основание системы с остатком;
- полученный остаток это младший разряд искомого числа, а полученное частное снова делится на основание, остаток равен второй справа цифре и так далее;
- так продолжается до тех пор, пока частное не станет меньше делителя (основания системы). Это частное старшая цифра искомого числа.

Таблица перевода из двоичной записи в восьмеричную и наоброт

Восьмиричная запись	Двоичная запись			
0	000			
1	001			
2	010			
3	011			
4	100			
5	101			
6	110			
7	111			

Например, $10101101011111_2 = 1010110101111_2 = 12657_8$ $43_8 = 100011_2$

<u>Таблица перевода из шестнадцатиричной системы в двоичную и наоборот.</u>

Например, 1001 1010 1111₂ = 9AF₁₆; $B5_{16}$ = 1011 0101₂

Шестнадцатиричная запись	Двоичная запись
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A 100000	1010
В ///	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

гинорини перевода из однон спетемы в другую без таблицы.

- □ Перевести число в десятичную систему счисления.
- □ Из десятичной перевести в нужную систему счисления.

Например, перевести 1011012 в пятеричную запись.

$$1011012 = 1$$
 25 + **0***24 + 1*23 + 1*22 + 0*21+1*20 = 32 + 8 + 4 + 1 = 4510

$$45:5=9$$
 (oct. 0)

$$9:5=1 \text{ (oct 4)}$$

$$4510 = 1405$$
, то есть $1011012 = 1405$

Перевести число 23С16 в восьмеричное.

$$23C16 = 2*162 + 3*161 + 12*160 = 2*256 + 48 + 12 = 512 + 60 = 57210$$

$$572:8=71 \text{ (oct. 4)}$$

$$71:8=8$$
 (oct. 7)

$$8:8 = 1(oct.0)$$

$$23C10 = 57210 = 10748$$

Практическая работа

- □ Выполнить перевод чисел из десятичной системы счисления в двоичную: 1510;
 2610; 10110
- Выполнить перевод из двоичной системы счисления в десятичную: 110112; 110012; 11102

Примеры:

- 37:2 = 18(ост1 младший разряд)
- \Box 18: 2 = 9 (oct 0)
- 9:2=4(oct 1)
- \Box 4: 2 = 2 (oct 0);
- 2: 2 = 1 (0 ct 0).3710 = 1001012

- \Box 15: 2 = 7(oct 1)
- = 7: 2 = 3(oct 1)
- 3:2=1 (oct 1)
- \Box 1510 = 11112



Двоичная арифметика

- \Box 1. Сложение: 0 + 0 = 0;
- \Box 1 + 0 = 1;
- \Box 1 + 1 = 10.
- □ Пример:
 - 1011011101
- + 111010110

10010110011

- \Box Умножение: 0 * 0 = 0;
 - 1 * 0 = 0;
- 1 * 1 = 1.
- □ <u>Пример:</u>
 - 1101101
- * 101
 - 1101101
- 1101101
- 1000100001



Двоичная арифметика



```
\Box Вычитание: 0 - 0 = 0;
```

 \Box 1 - 0 = 1;

1 - 1 = 0.

□ Пример:

101

- 11

10

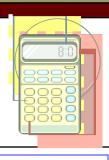
□ 4. Деление:

101110101111:1101 = 11100

Задания для самостоятельной работы:

- 1. Сложить двоичные числа 1111112+10012; 11001112+11012; 1001112+1110002
- 2. Вычесть: 1100112-10012; 1111112-10012; 11001112-11012
- 3. Умножить: 11012*112; 10112*1012; 1102*102

Двоичная кодировка.



В современной вычислительной технике информация чаще всего кодируется с помощью последовательностей сигналов всего двух видов: намагничено или не намагничено, включено, не выключено, высокое напряжение или низкое и так далее. Принято одно состояние обозначать цифрой 1, а другое -0, а цифры 0 и 1 называть битами. При двоичном кодировании каждому символу сопостовляется его код – последовательность из фиксированного количества нулей и единиц. В большинстве современных ЭВМ каждому симводу соответствует последовательность из 8 нулей и 1, называемая БАЙТОМ. Всего существует 256 разных последовательностей из 8 нулей и единиц – это позволяет закодировать 256 разных символов, например, буквы, цифры, знаки препинания и так далее. Соответствие байтов и символов задается с помощью таблицы, в которой для каждого кода указывается соответствующий символ.





Пример

Коду 00100000 в этой таблице соответствует пробел. Коды русских букв отличаются от кодов латинских букв. Например, большая русская буква «М» имеет код 11101101, бука «И» – 11101001, буква «Р» — 11110010. Слово «МИР» шифруется так: 1110110111110100111110010 и несет 24 бита информации или 3 байта. 11101101111101001111101101 – РИМ – 24 бита или 3 байта.

Как поленитать скопько информании несет то или

иное издание?

- Каждый символ несет 1 байт или 8 битов. На страницу учебника помещается примерно 50 строк, в каждой строке примерно 60 знаков (60 байт). Значит, полностью заполненная страница имеет информационный объем около 3000 байт. Так 1 Кбайт = 210 байт = 1024 байта ≈ 1000 байта, то объем одной страницы примерно равен 3 Кбайта
- В учебнике 250 страниц, то 3 * 250 = 750 Кбайт.
- □ В одном томе Большой Советской Энциклопедии примерно 120 Мбайт. В одном номере четырехстраничной газеты 150 Кбайт

Таблица кодов КОИ:

код	симв ол	код	симв ол	код	симв ол	код	Симв ол	
00100000	Проб	00110000	0	01000000		01010000	P	
	ел		•	V100000		V1V1VVV	1	_
00100001	!	00110001	1	01000001	A	01010001	Q	
00100010	"	00110010	2	01000010	В	01010010	R	
00100011	#	00110011	3	01000011	С	01010011	S	
00100100	\$	00110100	4	01000100	D	01010100	Т	
00100101	%	00110101	5	01000101	Е	01010101	U	
00100110	&	00110110	6	01000110	F	01010110	V	
00100111	۲	00110111	7	01000111	G	01010111	W	
00101000	(00111000	8	01001000	Н	01011000	X	
00101001)	00111001	9	01001001	I	01011001	Y	
00101010	*	00111010	:	01001010	J	01011010	Z	
00101011	+	00111011	,	01001011	K	01011011	[
00101100	,	00111100	<	01001100	L	01011100	\	
00101101	-	00111101	=	01001101	M	01011101]	
00101110		00111110	>	01001110	N	01011110	\wedge	
00101111	/	00111111	?	01001111	О	••••		

Единицы измерения информации.

- \square 1 Кбит = 210 = 1024 бит (\approx 1 тыс. бит)
- \square 1 Мбит = 220 = 1048576 бит (\approx 1 млн. бит)
- \Box 1 Гбит = 230 \approx 109 бит (миллиард бит)
- \square 1 Кбайт = 210 = 1024 байт (\approx 1 тыс. байт)
- □ 1 Мбайт = 220 = 1048576 байт (≈ 1 млн байт)
- \square 1 Гбайт = 230 (\approx 1 млрд. байт)