

Виды сигналов

Системы счисления

Информационное развитие человечества



календарь гутенберга на январь 1448 г



**Первая информационная
революция – возникновение
письменности**

**Вторая информационная
революция – изобретение
книгопечатания**



**Третья информационная
революция – широкое
использование радио и
телефона**



**Четвертая информационная
революция – разработка
компьютеров**



Формирование мирового информационного пространства

Виды сигналов

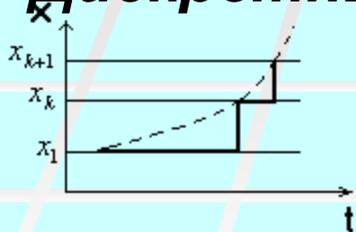
Сигнал – изменяющаяся во времени физическая величина, материальный носитель информации об объекте
В зависимости от природы:

- **Детерминированный (предопределенный)**
 - **Стохастический (случайный)**
- В зависимости от времени:**
- **динамический (изменяется во времени)**
 - **Статический (изменяется от иной физической величины)**
- В зависимости от периода**

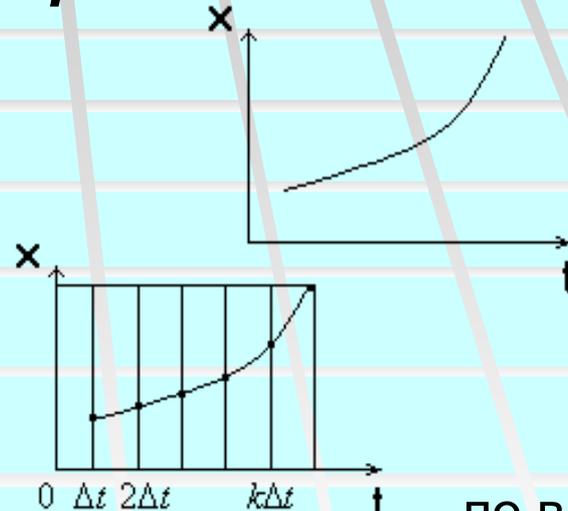
определения:

- **Аналоговый (непрерывный)**

- **Дискретный (квантованный)**



по амплитуде



по времени

Категории информации

Доступные человеку

- Визуальная
- Аудиальная
- Тактильная
- Обонятельная
- Вкусовая

Обрабатываемые компьютером

- Число
- Текст
- Графика
- Звук
- Мультимедиа



ОБОЗНАЧЕНИЯ ЧИСЕЛ

Современная	Египетская (иероглифич.)	Египетская (иератическая)	Вавилонская	Греческая (аттическая)	Греческая (ионическая)	Римская	Древневерейская	Индейцев майя	Древнекитайская (палочк.)	Древнекит. (иероглифическая)	Индийск. (деванагари)	Арабская (алфавит)	Арабская (современная)	Арабская (гобари)
1	—	—	∩	—	Α	I	𐎠	•	—	一	—	—	—	—
2	==	==	∩∩	==	Β	II	𐎡	••	==	二	२	ﺉ	—	—
3	===	===	∩∩∩	===	Γ	III	𐎢	•••	===	三	३	ﺏ	—	—
4	====	4	∩∩∩∩	====	Δ	IIII	𐎣	••••	====	四	४	ﺃ	—	—
5	≡≡	∩	∩∩∩∩	∩	Ε	V	𐎤	—	≡≡≡	五	५	ﺃ	—	—
6	≡≡≡	∩	∩∩∩∩	∩	Ϝ	VI	𐎥	— •	≡≡≡	六	६	ﺃ	—	—
7	≡≡≡≡	∩	∩∩∩∩	∩	Ζ	VII	𐎦	— ••	≡≡≡≡	七	७	ﺃ	—	—
8	≡≡≡≡≡	∩∩	∩∩∩∩	∩	Η	VIII	𐎧	— •••	≡≡≡≡	八	८	ﺃ	—	—
9	≡≡≡≡≡≡	∩	∩∩∩∩	∩	Θ	IX	𐎨	— ••••	≡≡≡≡	九	९	ﺃ	—	—
10	∩	∩	<	Δ	Ι	X	𐎠	==	—	十	10	ﺃ	—	—
20	∩∩	∩	≡	ΔΔ	Κ	XX	𐎡	•	=	二十	20	ﺃ	—	—
30	∩∩∩	∩	≡≡	ΔΔΔ	Λ	XXX	𐎢	•	≡	三十	30	ﺃ	—	—

Системы счисления

Система счисления – совокупность приемов записи и наименования чисел

Системы счисления:

Непозиционная

может использоваться неограниченное множество символов

Позиционная

используют ограниченный набор символов, значение числа зависит от позиции цифры в числе

Смешанная

с несколькими основаниями систем счисления (на базе позиционной)

Непозиционная система счисления (римская)

Правила формирования чисел в римской системе счисления

Для формирования числа используются знаки:

I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

1. Числа формируются суммирующим (аддитивным) методом
2. Значение используемого знака должно возрастать слева направо, если знак слева имеет меньшее значение, чем последующий, его значение вычитается
3. Знаки **L** и **V** не ставят слева от бо`льших (не вычитают)
4. В числе не используют более трех одинаковых знаков подряд

Позиционные системы счисления

Количество знаков, используемое для записи числа, называется **основанием системы счисления**

Наиболее используемые основания систем счисления:

1 — унарная система счисления)

2 — двоичная

10 — десятичная система счисления,

12 — двенадцатеричная система счисления

16 — шестнадцатеричная

60 — шестидесятеричная

Формирование чисел в позиционных системах

счисления



Таблица кодирования

Десятичная	Двоичная	Восьмеричная	Шестнадцатеричная
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	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
16	10000	20	10

Таблица кодирования (продолжение)

Десятичная	Двоичная	Восьмеричная	Шестнадцатеричная
16	10000	20	10
17	10001	21	11
18	10010	22	12
19	10011	23	13
20	10100	24	14
21	10101	25	15
22	10110	26	16
23	10111	27	17
24	11000	30	18
25	11001	31	19
26	11010	32	1A

Обозначение числа в различных системах счисления

$$111_{10} \Rightarrow 111_D = 111$$

$$111_2 \Rightarrow 111_B = 7$$

$$111_8 \Rightarrow 111_O = 73$$

$$111_{16} \Rightarrow 111_H = 273$$

Числовые
индексы

Буквенные
индексы

Вес числа

Перевод в десятичную систему счисления

Краткая
запись

Развернутая запись

$$783,45_{10} = 700 + 80 + 3 + 0,4 + 0,05$$

$$783,45_{10} = 7 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0 + 4 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2}$$

$$10101,01_2 = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} = 16 + 0 + 4 + 0 + 1 + 0 + 1 \cdot \frac{1}{2^2} = 21.25$$

$$FB,0C_{16} = 15 \cdot 16^1 + 11 \cdot 16^0 + 0 \cdot 16^{-1} + 12 \cdot 16^{-2} = 240 + 11 + 0 + 12 \cdot \frac{1}{16^2} = 251.468$$

Правила перевода:

1. Проставить номера позиций цифр в числе (начиная от дробного разделителя):

$$\begin{array}{cccc} 1 & 0 & -1 & -2 \\ 2 & 7, & 1 & 4_8 \end{array}$$

2. Каждую цифру в числе умножить на основание СС числа в степени номера позиции:

$$\begin{array}{cccc} 1 & 0 & -1 & -2 \\ 2 & 7, & 1 & 4_8 \end{array} = 2 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 + 1 \cdot 8^{-1} + 4 \cdot 8^{-2}$$

3. Перевести, если требуется, значения цифр (16-ричных) в десятичные

4. Вычислить сумму:

$$\begin{array}{cccc} 1 & 0 & -1 & -2 \\ 2 & 7, & 1 & 4_8 \end{array} = 2 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 + 1 \cdot 8^{-1} + 4 \cdot 8^{-2} = 16 + 7 + 0,125 + 0,0625$$

Перевод целой части десятичного числа в другую систему счисления

$30_{10} = 11110_2$

30	2	
30	15	2
0	14	1
	7	2
	6	1
	3	2
	2	1
	1	

$30:2 = 15$ остаток = 0
 $15:2 = 7$ остаток = 1
 $7:2 = 3$ остаток = 1
 $3:2 = 1$ остаток = 1
 1

$517_{10} = 1005_8$

517	8	
48	64	8
37	64	0
32	8	8
5	0	0
	8	1

$3338_{10} = D0A_{16}$

3338	16	
32	208	16
138	16	13
128	48	10
	48	0

$13 = D_{16}$
 $10 = A_{16}$

Перевод дробной части десятичного числа в другую систему счисления

$$0.73_{10} = .1011_2$$

0.73
2
1.46
2
0.92
2
1.84
2
1.68

$$0.73_{10} = .BAE1_{16}$$

0.73
16
11.68
16
10.88
16
14.08
16
1.28

$$11_{10} = B_{16}$$
$$10_{10} = A_{16}$$
$$14_{10} = E_{16}$$

Правила перевода

1. Целую часть числа последовательно делить нацело на основание СС до результата, меньшего, чем основание СС;
«Собрать» результат, начиная с конечного ответа

2. Дробную часть числа последовательно умножать на основание СС («сдвигая» целую часть результатов) до заданной точности;

«Собрать» результат с начального ответа

3. Перевести, если требуется, значения десятичные цифр в 16-ричные

4. Записать число (с целой и дробной частями), обозначить СС

$$302,73_{10} = 456,565_8$$

302 $\begin{array}{r} 8 \\ \hline 296 \\ \hline 6 \end{array}$ 37 $\begin{array}{r} 8 \\ \hline 32 \\ \hline 5 \end{array}$ 4

0.73 $\begin{array}{r} 8 \\ \hline 5.84 \\ 8 \\ \hline 6.72 \\ 8 \\ \hline 5.76 \end{array}$

456.565

Связь двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления

010111101011.1100011₂00

2 7 5 3 6 1 4

8

Триады (триплеты)

010111101011.1100011₂0

5 E B C 6

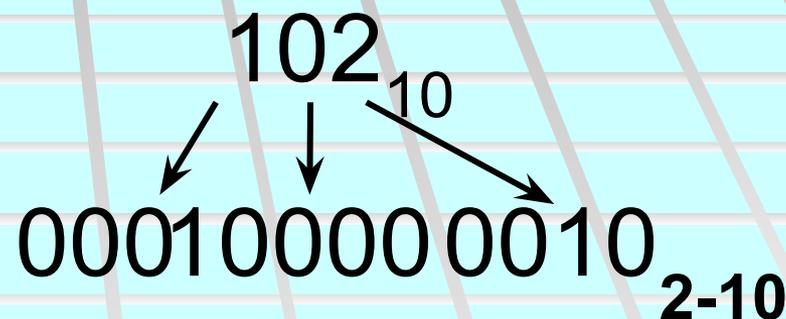
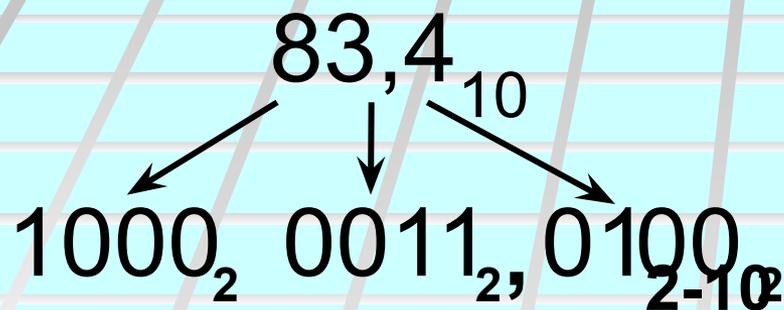
16

Тетрады (квартеты)

От дробного разделителя влево и вправо объединить группы двоичных цифр (при необходимости дополнить незначащими нулями). Каждую группу заменить на цифру другой системы счисления

Смешанные системы счисления двоично-десятичная система

Основанием является 10, но все цифры отдельно кодируются четырьмя двоичными цифрами, последовательно записанными друг за другом



Комбинации 1010_2 , 1011_2 , 1100_2 , 1101_2 , 1110_2 , 1111_2
запрещены

Нетрадиционные позиционные СС

■ Факториальная система счисления

$$\sum_{k=1}^n d_k \cdot k! = d_1 \cdot 1! + d_2 \cdot 2! + \dots + d_n \cdot n! \quad \text{где } d_k \text{ — цифра факториального числа}$$

$$243230_f = 2 \cdot 6! + 4 \cdot 5! + 3 \cdot 4! + 2 \cdot 3! + 3 \cdot 2! + 0 \cdot 1! =$$
$$2 \cdot 720 + 4 \cdot 120 + 3 \cdot 24 + 2 \cdot 6 + 3 \cdot 2 + 0 \cdot 1 =$$

$$2010_{10}$$

■ Фибоначчиева система счисления

$$\sum_{k=1}^n f_k \cdot F_k \quad \text{где } f_k \in \{0,1\}, \quad F_k \text{ — числа Фибоначчи, } 1, 2, 3, 5, 8, 13, \dots$$

$$1000_{\text{Fib}} = 1 \cdot 5 + 0 \cdot 3 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 1$$

■ Троичная уравновешенная система счисления

$$7_3 = 21 \quad 7_3 = 1\$1$$
$$-7_3 = -21 \quad -7_3 = 1\$1$$

Единицы хранения информации

0

 ,

1

бит , минимальная единица информации

BIT - Binary digiT

1	0	1	0	0	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

байт, минимальная единица адресуемой памяти, 8 бит

BYTE - BinarY TErm

Производные единицы информации

Название	Обозначение	Степень числа 2	В предыдущих единицах
байт	В	2^3	8 бит
килобайт	КВ	2^{10}	1024 В
мегабайт	МВ	2^{20}	1024 КВ
гигабайт	ГВ	2^{30}	1024 МВ
терабайт	ТВ	2^{40}	1024 ГВ
петабайт	ПВ	2^{50}	1024 ТВ
эксабайт	ЕВ	2^{60}	1024 ПВ
зеттабайт	ЗВ	2^{70}	1024 ЕВ
йоттабайт	УВ	2^{80}	1024 ЗВ

Стандарт МЭК 60027-2

Измерения в байтах

Десятичная приставка			Двоичная приставка		
Название	Символ	Степень	Название	Символ	Степень
байт	В	10^1	байт	В	2^8
килобайт	кВ	10^3	кибибайт	КиВ	2^{10}
мегабайт	МВ	10^6	мебибайт	МиВ	2^{20}
гигабайт	ГВ	10^9	гибибайт	ГиВ	2^{30}
терабайт	ТВ	10^{12}	тебибайт	ТиВ	2^{40}
петабайт	ПВ	10^{15}	пебибайт	ПиВ	2^{50}
эксабайт	ЕВ	10^{18}	эксбибайт	ЕиВ	2^{60}
зеттабайт	ЗВ	10^{21}	зебибайт	ЗиВ	2^{70}