

Двоичная система счисления

В 1946г. сформулировал
принципы устройства и
работы ЭВМ.



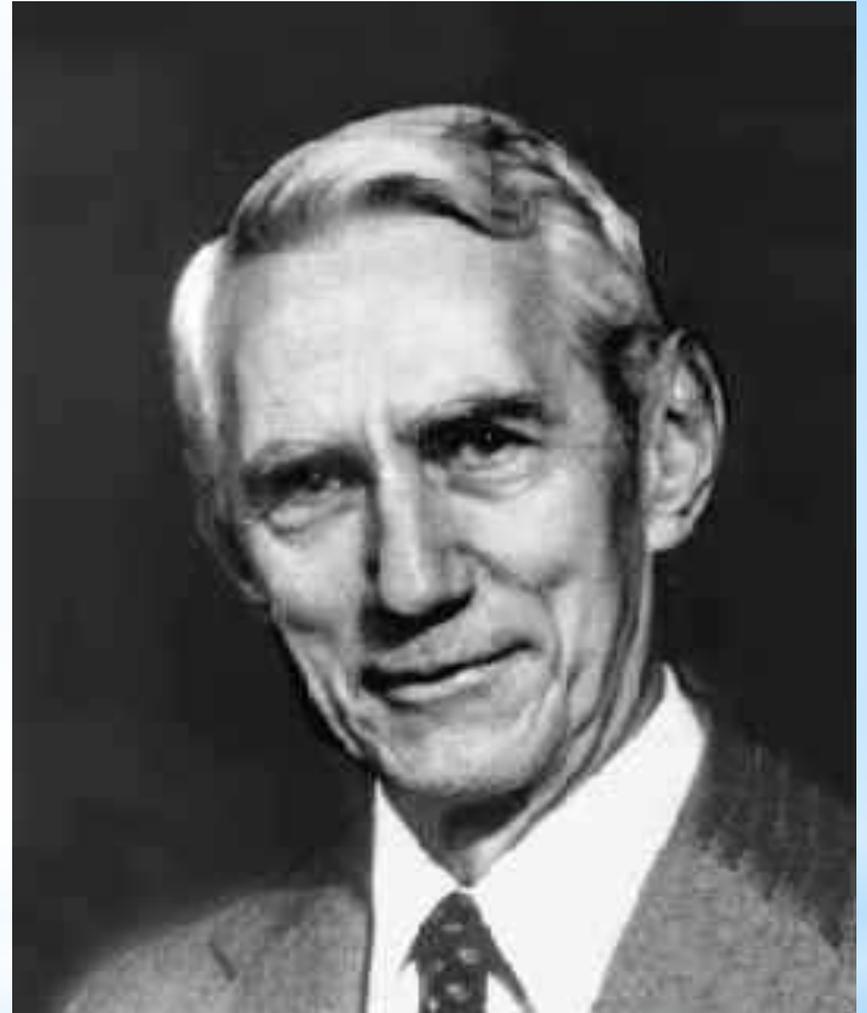
Джон фон Нейман
Американский ученый,
математик.

«Вычисление с помощью двоек
<...> является основным и
порождает новые открытия...
При сведении чисел к
простейшим началам, каковы
0 и 1, везде появляется
чудесный порядок»



Лейбниц Г.В.
Немецкий ученый, философ,
физик, математик.

В 1936-1938 гг. нашел
замечательное применение
двоичной системы при
конструировании схем.



Клод Шеннон
Американский инженер и
математик.

Системы счисления

Системы счисления - это определенные правила записи чисел и связанные с этими правилами способы выполнения вычислений.

Система счисления

Десятичная

Алфавит: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Основание (количество цифр): 10

Сумма разрядных слагаемых:

$$555_{10} = 5 * 10^2 + 5 * 10^1 + 5 * 10^0 \\ = 500 + 50 + 5$$

Двоичная

Алфавит: 0, 1
Основание (количество цифр): 2

$$101_2 = 1 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0 \\ = 4 + 0 + 1$$

Развернутая форма записи числа

Перевод двоичных чисел в десятичную систему

2 → 10

$$\begin{array}{c} 2 \ 1 \ 0 \text{ разряды} \\ 101_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ = 4 + 0 + 1 = 5_{10} \end{array}$$

Примеры:

$$11101_2 = ?_{10}$$

$$11101_2 = 1*2^4 + 1*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0 = 16 + 8 + 4 + 1 = 29_{10}$$

$$10_2 = ?_{10}$$

$$101_2 = ?_{10}$$

$$100_2 = ?_{10}$$

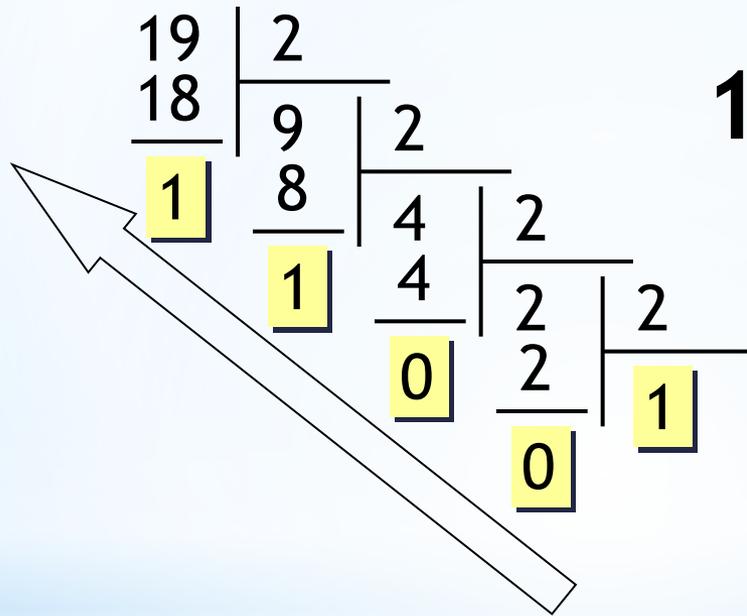
$$11101_2 = ?_{10}$$

$$100011_2 = ?_{10}$$

$$10110111011_2 = ?_{10}$$

Перевод десятичных чисел в двоичную систему

10 → 2



$$19_{10} = 10011_2$$

Примеры:

$$37_{10} = ?_2$$

$$37_{10} = 100101_2$$

$$50_{10} = ?_2$$

$$209_{10} = ?_2$$

$$42_{10} = ?_2$$

$$1467_{10} = ?_2$$

$$225_{10} = ?_2$$

$$150_{10} = ?_2$$

Арифметика двоичных чисел

сложение

$$\begin{array}{ll} 0+0=0 & 0+1=1 \\ 1+0=1 & 1+1=10_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 101101_2 \\ + 11111_2 \\ \hline 1001100_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \\ 1011 \\ 0_2 \\ \hline 1011001 \\ 1_2 \quad \quad \quad 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10111_2 \\ + 101110_2 \\ \hline 1000101_2 \end{array}$$

Примеры:

$$11+1$$

$$111+1$$

$$1111+1$$

$$11111+1$$

$$111 \times 10$$

$$111 \times 11$$

$$1101 \times 101$$

$$1101 \times 1000$$

Домашнее задание:

1. § 16, 17 учить.

2. Стр. 104 вопросы 2-7 письменно.