

Двоичная арифметика

Для того чтобы лучше освоить двоичную систему счисления, необходимо освоить выполнение арифметических действий над двоичными числами.

Все позиционные системы счисления «одинаковы», а именно, во всех них арифметические операции выполняются по одним и тем же правилам:

- ▣ *справедливы правила сложения, вычитания, умножения и деления столбиком;*
- ▣ *правила выполнения арифметических операций опираются на таблицы сложения и умножения.*

Сложение

Правила сложения:

$$0 + 0 = 0$$

$$1 + 0 = 1$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 1 = 10$$
 (результат сложения двух единиц:
ноль и единица переноса в старший
разряд)

Сложение двоичных чисел выполняется в столбик

Пример
ы:

$1+1=10$

$$\begin{array}{r} 10110 \\ + \quad 101 \\ \hline 1111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1001 \\ + 1010 \\ \hline 10011 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1111 \\ + \quad 1 \\ \hline 10000 \end{array}$$

Умножение

Правила умножения:

$$0 * 0 = 0$$

$$1 * 0 = 0$$

$$0 * 1 = 0$$

$$1 * 1 = 1$$

Умножение двоичных чисел производится в столбик аналогично умножению десятичных чисел

Пример

ы:

$$\begin{array}{r} 101 \\ \times 11 \\ \hline 101 \\ + 101 \\ \hline 1111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1011 \\ \times 101 \\ \hline 1011 \\ + 1011 \\ \hline 110111 \end{array}$$

Вычитание

Правила вычитания:

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

$10 - 1 = 1$ (из нуля вычесть единицу
нельзя, поэтому для вычитания
необходимо занять единицу у
старшего разряда)

Вычитание двоичных чисел выполняется в столбик

Пример

ы:

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

10-1=1

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

1

10-1=1

Деление

Деление в двоичной системе счисления выполняется, как и в десятичной системе.

Приме

р:

$$\begin{array}{r} \cdot \\ - 10101 \mid 11 \\ \underline{11} \\ \cdot \cdot \\ - 10 \\ \underline{11} \\ \quad 1 \\ - \quad 11 \\ \underline{\quad 0} \end{array}$$

Домашнее задание

1. Выучить правила выполнения арифметических действий в двоичной системе счисления, выучить таблицы сложения, вычитания, умножения.

2. Выполните действия:

$$110010 + 1110$$

$$11110000111 - 110110001$$

$$10101 \times 111$$

$$1010101 : 11$$