

Двоичная арифметика

- Введение
- Сложение
- Умножение
- Вычитание
- Деление
- Закрепление изученного

Введение

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 одни и те же законы арифметики: коммутативный, ассоциативный, дистрибутивный;
- 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 выполняются в столбик.

Примеры:

$$\begin{array}{r} 10110 \\ + 101 \\ \hline 11011 \end{array}$$

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

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

$$\begin{array}{r} 101,011 \\ + 1,11 \\ \hline 111,001 \end{array}$$



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.

Примеры:

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

$$\begin{array}{r} 1101 \\ *11 \\ \hline 1101 \\ +1101 \\ \hline 100111 \end{array}$$



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)



При выполнении операции вычитания всегда из большего по абсолютной величине вычитается меньшее и у результата ставится соответствующий знак.

Примеры:

$$\begin{array}{r} 1011 \\ -111 \\ \hline 100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1001 \\ -110 \\ \hline 11 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11-1011 = -(1011-11) \\ 1011 \\ - 11 \\ \hline 1000 \end{array}$$



Деление

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

Пример:

$$\begin{array}{r} 10101 \overline{) 111} \\ - 111 \\ \hline 111 \\ - 111 \\ \hline 0 \end{array}$$



Закрепление изученного

№1 Выполните сложение:

- 1) $100101 + 101 =$
- 2) $101101 + 111 =$
- 3) $11001,1 + 11,01 =$

№2 Выполните умножение:

- 1) $100001 * 10010 =$
- 2) $110001 * 1011 =$
- 3) $101 * 101 =$

№3 Выполните вычитание:

- 1) $1000101 - 1010 =$
- 2) $1101101 - 110 =$
- 3) $110101 - 101 =$

№4 Выполните деление:

- 1) $10000 : 10 =$
- 2) $101101 : 101 =$
- 3) $100011 : 11 =$

Ответы



ОТВЕТЫ

№1 Выполните сложение: №2 Выполните умножение:

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1) $100101 + 101 = 101010$ | 1) $100001 * 10010 = 1001010010$ |
| 2) $101101 + 111 = 110100$ | 2) $110001 * 1011 = 1000011011$ |
| 3) $11001,1 + 11,01 = 11100,11$ | 3) $101 * 101 = 11001$ |

№3 Выполните вычитание: №4 Выполните деление:

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| 1) $1000101 - 1010 = 111011$ | 1) $10000 : 10 = 100$ |
| 2) $1101101 - 110 = 1100111$ | 2) $101101 : 101 = 1001$ |
| 3) $110101 - 101 = 110000$ | 3) $100011 : 11 = 1011$ |

