

# 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:

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

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



# 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:

$$\begin{array}{r} 1011 \\ -111 \\ \hline 100 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1001 \\ -110 \\ \hline 11 \end{array} \quad 11-1011 = -(1011-11)$$
$$\begin{array}{r} 1011 \\ - 11 \\ \hline 1000 \end{array}$$





# Деление

---

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

Пример:

$$\begin{array}{r} 10101 \overline{) 111} \\ - 111 \phantom{00} \\ \hline 111 \\ - 111 \\ \hline 0 \end{array}$$



# 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) $100011:11=1011$  |

