

# Двоичная арифметика

---

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

## Цели:

---

1. Познакомить учащихся с двоичной системой счисления.
2. Сформировать навыки выполнения арифметических действий с двоичными числами



# Требования к знаниям и умениям:

1. Учащиеся должны знать:
  - ✓ причины использования двоичной системы счисления в вычислительной технике;
  - ✓ Алгоритм выполнения арифметических действий в двоичной системе счисления.
2. Учащиеся должны уметь:
  - ✓ Производить арифметические действия в двоичной системе счисления.



# 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:

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

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

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

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



# 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:

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

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



# 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:

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



# Деление

---

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

Пример:

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



# 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) $100011 : 11 = 1011$  |



## Домашнее задание:

1. Выучить правила выполнения арифметических действий в двоичной системе счисления.
2. Выполните действия:
  - a)  $110010 + 11,01$
  - b)  $1111001 - 1101$
  - c)  $10101,1 * 11$
  - d)  $10101110 : 101$

