

Арифметические операции в позиционных системах счисления

Арифметические операции над двоичными числами

Сложение	Вычитание	Умножение
$0+0=0$	$0-0=0$	$0*0=0$
$1+0=1$	$1-0=1$	$1*0=0$
$0+1=1$	$1-1=0$	$0*1=0$
$1+1=10$ $1+1+1=11$	$10-1=1$	$1*1=1$

Примеры:

$$\begin{array}{r} 10110011 \\ + 101101 \\ \hline 11100000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10110101 \\ - 100110 \\ \hline 10001111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1101011 \\ * 101 \\ \hline 1101011 \\ 110101100 \\ \hline 1000010111 \end{array}$$

Деление

1	0	0	0	1	1	1	0	1
-								
	1	0	1			1	1	1
		1	1	1				
	-	1	0	1				
			1	0	1			
		-	1	0	1			
					0			

Арифметические операции

сложение

1 1 1

$$\begin{array}{r} 156_8 \\ + 662_8 \\ \hline 1040_8 \end{array}$$

1 в перенос

$$6 + 2 = 8 = 8 + 0 \quad \text{1 в перенос}$$

$$5 + 6 + 1 = 12 = 8 + 4$$

$$1 + 6 + 1 = 8 = 8 + 0$$

1 в перенос

Пример

$$\begin{array}{r} 353_8 \\ + 736_8 \\ \hline \end{array}$$

$$1311_8$$

$$\begin{array}{r} 1353_8 \\ + 777_8 \\ \hline \end{array}$$

$$2352_8$$

Арифметические операции

ВЫЧИТАНИЕ

$$\begin{array}{r} \\ \\ \\ \\ \hline \\ \\ \\ \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 456_8 \\ - 277_8 \\ \hline 157_8 \end{array}$$

заем

$$(6 + 8) - 7 = 7$$

заем

$$(5 - 1 + 8) - 7 = 5$$

$$(4 - 1) - 2 = 1$$

Примеры

$$\begin{array}{r} 1156_8 \\ - 662_8 \\ \hline \end{array}$$

$$274_8$$

$$\begin{array}{r} 753_8 \\ - 375_8 \\ \hline \end{array}$$

$$356_8$$

Вспомогательная таблица

+	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7	10
2	2	3	4	5	6	7	10	11
3	3	4	5	6	7	10	11	12
4	4	5	6	7	10	11	12	13
5	5	6	7	10	11	12	13	14
6	6	7	10	11	12	13	14	15
7	7	10	11	12	13	14	15	16

Арифметические операции

сложение

$$\begin{array}{r} \text{A } 5 \text{ B}_{16} \\ + \text{C } 7 \text{ E}_{16} \\ \hline 1 \text{ 6 } \text{D } 9_{16} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \quad 1 \\ \text{10 } 5 \text{ 11} \\ + \text{12 } 7 \text{ 14} \\ \hline 1 \text{ 6 } \text{13 } 9 \end{array}$$

1 в перенос

$$11 + 14 = 25 = 16 + 9$$

$$5 + 7 + 1 = 13 = \text{D}_{16}$$

1 в перенос

$$10 + 12 = 22 = 16 + 6$$

Пример:

$$\begin{array}{r} \text{C B A}_{16} \\ + \text{A 5 9}_{16} \\ \hline \end{array}$$

$$1713_{16}$$

$$\begin{array}{r} 1389_{16} \\ + \text{B 5 7}_{16} \\ \hline \end{array}$$

$$1EE0_{16}$$

Арифметические операции

ВЫЧИТАНИЕ

заем

$$\begin{array}{r} \text{C } 5 \text{ B}_{16} \\ - \text{A } 7 \text{ E}_{16} \\ \hline 1 \text{ D } \text{D}_{16} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \cdot \quad \cdot \\ 12 \ 5 \ 11 \\ - 10 \ 7 \ 14 \\ \hline 1 \ 13 \ 13 \end{array}$$

заем

$$(11 + 16) - 14 = 13 = \text{D}_{16}$$

$$(5 - 1) + 16 - 7 = 13 = \text{D}_{16}$$

$$(12 - 1) - 10 = 1$$

Пример:

$$\begin{array}{r} 31BA_{16} \\ - A59_{16} \\ \hline \end{array}$$

$$2761_{16}$$

$$\begin{array}{r} DB1A_{16} \\ - 36FC_{16} \\ \hline \end{array}$$

$$A41E_{16}$$

Вспомогательная таблица

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10
2	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11
3	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12
4	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13
5	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14
6	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16
8	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
B	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A
C	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B
D	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C
E	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D
F	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E

Домашнее задание

1. Вычислить:

$$7256_8 + 524_8$$

$$5641_8 - 4263_8$$

$$567_8 + F17_{16}$$

$$10110_2 + 11101_2$$

$$5243_8 + 3601_8$$

$$75321_8 - 3654_8$$

$$ABC14_{16} + 7412_8$$

$$10110_2 - 1101_2$$

$$13662_8 + 352_8$$

$$3334_8 - 226_8$$

$$157_8 + 156_{16}$$

$$11110_2 * 101_2$$

$$11124_{16} + A150_{16}$$

$$F34_{16} - AC4_{16}$$

$$8753_{16} + 357_8$$

$$10110_2 : 1001_2$$

$$F24_{16} + 45AD_{16}$$

$$123D_{16} - 45B_{16}$$

$$9340F_{16} + 12_8$$

$$11010_2 : 111_2$$

$$A58_{16} + 16B7_{16}$$

$$36985_{16} - ABC_{16}$$

$$1354_8 + FD_{16}$$

$$1110_2 : 101_2$$