

Битовые

Логическая операция И (AND)

Обозначение AND: &

a	b	a & b
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Логическая операция ИЛИ (OR)

Обозначение OR: |

a	b	a b
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Логическая операция исключающее ИЛИ (XOR).

Обозначение XOR: \wedge

a	b	$A \wedge b$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Логическая операция НЕ

Обозначение NOT: \sim

a	$\sim a$
0	1
1	0

Таблица истинности для C++

<u>a</u>	<u>b</u>	<u>a && b</u>	<u>a b</u>	<u>!a</u>	<u>!b</u>
<u>false</u>	<u>false</u>	<u>false</u>	<u>false</u>	<u>true</u>	<u>true</u>
<u>false</u>	<u>true</u>	<u>false</u>	<u>true</u>	<u>true</u>	<u>false</u>
<u>true</u>	<u>false</u>	<u>false</u>	<u>true</u>	<u>false</u>	<u>true</u>
<u>true</u>	<u>true</u>	<u>true</u>	<u>true</u>	<u>false</u>	<u>false</u>

Логическая операция в сочетании с логическим выражением

<code>bool res;</code>	<code>// операция (OR)</code>	<code>// операция !</code>
<code>int a, b;</code>	<code>a = 0;</code>	<code>(логическое</code>
<code>// операция && (AND)</code>	<code>b = 0;</code>	<code>"НЕТ")</code>
<code>a = 8; b = 5;</code>	<code>res = a b; // False</code>	<code>a = 0;</code>
<code>res = a && b; // True</code>	<code>b = 7;</code>	<code>res = !a; // True</code>
<code>a = 0;</code>	<code>res = a b; // True</code>	<code>a = 15;</code>
<code>res = a && b; // False</code>		<code>res = !a; // False</code>

XOR (исключающее «ИЛИ»): $res = (x \parallel y) \&\& !(x \&\& y)$

Логические операции в условных выражениях

```
cin >> value ;
```

```
if (value > 10 && value < 20)
```

```
    cout << "Your value is between 10 and 20" << endl;
```

```
else
```

```
    cout << "Your value is not between 10 and 20" << endl;
```

Как и с логическим ИЛИ, мы можем комбинировать сразу несколько условий И:

```
if (value > 10 && value < 20 && value != 16)
```

Логические выражения можно преобразовывать в соответствии с законами алгебры логики

Конъюнкция	and	&	\wedge
Дизъюнкция	or	 	\vee
Отрицание	not	!	\neg

Законы рефлексивности

$$a \wedge a = a$$

$$a \vee a = a$$

Законы коммутативности

$$a \wedge b = b \wedge a$$

$$a \vee b = b \vee a$$

Законы ассоциативности

$$(a \wedge b) \wedge c = a \wedge (b \wedge c)$$

$$(a \vee b) \vee c = a \vee (b \vee c)$$

Законы дистрибутивности

$$a \wedge (b \vee c) = (a \wedge b) \vee (a \wedge c)$$

$$a \vee (b \wedge c) = (a \vee b) \wedge (a \vee c)$$

Закон отрицания отрицания

$$\neg(\neg a) = a$$

Законы де Моргана

$$\neg(a \wedge b) = \neg a \vee \neg b$$

$$\neg(a \vee b) = \neg a \wedge \neg b$$

Законы поглощения

$$a \wedge (a \vee b) = a$$

$$a \vee (a \wedge b) = a$$

```

#include <iostream>

using namespace std;

int main(){
    int a,b;

    cout << "input a: "; cin >> a;

    cout << "input b: "; cin >> b;

    //Применение логического ИЛИ

    if(a == 100 || b == 100){
        cout << "a == 100 || b == 100"<< '\n' }
    else {      cout << "a != 100 && b != 100"<< '\n';      }

    //Применение логического И

    if(a == 100 && b == 100){

        cout << "a == 100 && b == 100"<< '\n';      }

    else {      cout << "(a, b) != 100"<< '\n';      }

    return 0;}

```

```

input a: 12
input b: 100
a == 100 || b == 100
(a, b) != 100

```

```

input a: 231
input b: 111
a != 100 && b != 100
(a, b) != 100

```