



ФГОБУ ВПО "СибГУТИ"  
Кафедра вычислительных систем

Дисциплины  
"ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ"  
"ПРОГРАММИРОВАНИЕ"

Практическое занятие №9

**Логические операции  
и операции сравнения**

Преподаватель:

Доцент Кафедры ВС, к.т.н.

**Поляков Артем Юрьевич**

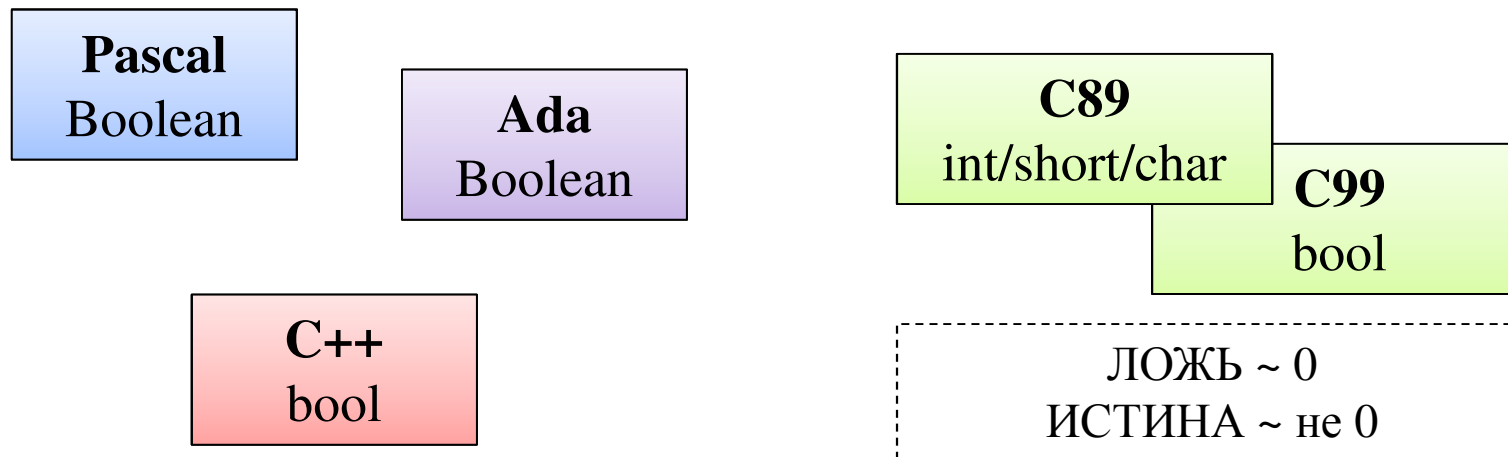


## Логический тип данного

Логический\*, булев (англ. Boolean или logical data type) тип данных – базовый тип данных в информатике, допускающий два возможных значения, иногда называемых правдой (true) и ложью (false).

Присутствует в подавляющем большинстве языков программирования как самостоятельная сущность или **реализуется через целочисленный тип**.

В подавляющем большинстве языков за истину полагается **единица**, за ложь — **ноль**.



**W**\*[http://ru.wikipedia.org/wiki/Логический\\_тип](http://ru.wikipedia.org/wiki/Логический_тип)



## Операции сравнения

Класс	Опер.	Описание	Пример
Бинарная	<	Меньше	$a < b$
	>	Больше	$a > b$
	>=	Больше или равно	$a \geq b$
	<=	Меньше или равно	$a \leq b$
	==	Равно	$a == b$
	!=	Не равно	$a \neq b$

Результат операции сравнения имеет логический тип.

Если неравенство **истинно**, то результат равен **1**.

Если неравенство **ложно**, то результат равен **0**.

Операция сравнения состоит из двойного знака '='  
для исключения конфликтов с операцией присваивания ( $a = b$ ).

Операции "<=", ">=" и "!=" состоят из двух символов,  
т.к. на клавиатуре нет знаков  $\geq$ ,  $\leq$  и  $\neq$ .



## C09.1 Демонстрационная программа (операции сравнения)

**Входные данные:** целые числа  $x$  и  $y$ .

**Выходные данные:** таблица сравнений  $x$  и  $y$  в следующем виде:

```
$ ./task1
```

```
Input x & y: 10 15
```

$x$	$y$	$x > y$	$x < y$	$x \geq y$	$x \leq y$	$x == y$	$x != y$
10	15	0	1	0	1	0	1
15	10	1	0	1	0	0	1

**Рекомендации:**

1. Для отделения одного столбца таблицы от другого использовать символ табуляции (TAB: '\t'). Пример:

```
printf("a\tb");
```

2. Для вывода на экран второй строки выполните обмен значениями ячеек  $x$  и  $y$ . В этом случае изменение строки вывода (**printf**) не требуется.



## C09.2 Модуль числа.

$$|x| = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ -x, & x < 0 \end{cases}$$

**Без  
использования  
ветвлений**

**Входные данные:** вещественное число  $x$ .

**Выходные данные:** модуль числа  $x$ .

**Рекомендации:**

Для вычисления модуля можно использовать соотношение:

$$((x \geq 0) - (x < 0)) * x$$



## Дополнительный код (десятичная система счисления)

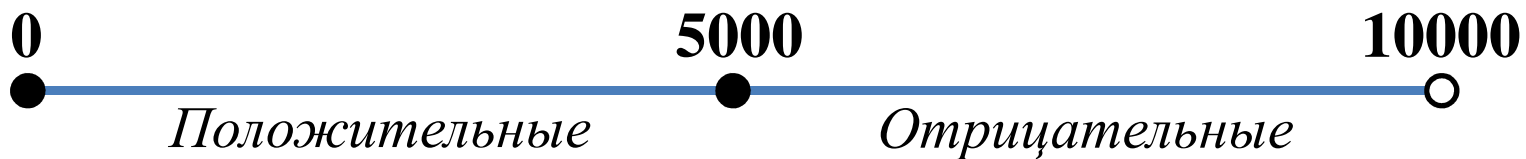
Для применения дополнительного кода должно выполняться следующее условие: доступно ограниченное количество  $D$  разрядов.

Рассмотрим дополнительный код для **4-разрядных десятичных чисел** ( $D=4$ ). Дополнительный код  $x'$  для числа  $x$  строится следующим образом:

$$x' = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ 0 - |x| = \underline{10000} - |x|, & x < 0 \end{cases}$$

Обратное преобразование выполняется по правилу:

$$x = \begin{cases} x', & 0 \leq x' < 5000 \\ -(\underline{10000} - x'), & 5000 \leq x' < 10000 \end{cases}$$





### С09.3 Дополнительный код (на бумаге)

Представить знаковые числа в дополнительном коде (3 десятичных разряда):

$$x = 15, x' = ?$$

$$y = -80, y' = ?$$

$$z = 387, z' = ?$$

$$k = -412, k' = ?$$

**Что будет, если  $t = -735$ ?**

Представить числа в 3-хразрядном дополнительном коде в стандартном математическом виде:

$$x' = 128, x = ?$$

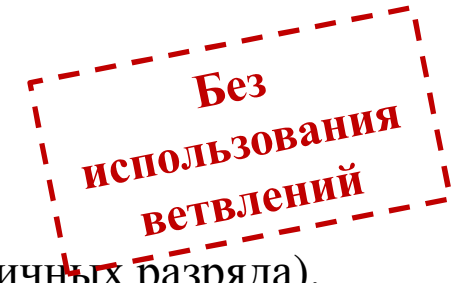
$$y' = 256, y = ?$$

$$z' = 512, z = ?$$

$$k' = 781, k = ?$$



## С09.4 Построить дополнительный код знакового числа.



**Входные данные:** целое знаковое число  $x$ .

**Выходные данные:** дополнительный код  $y$  числа  $x$  (4 десятичных разряда).

Если число  $x$  не попадает в диапазон допустимых значений  $y$ , то число  $x$  необходимо сократить до -5000 (если это отрицательное число) или 4999 (если это положительное число).

### Рекомендации:

Для решения задачи использовать арифметические операции и операции сравнения по аналогии с процедурой вычисления модуля.

- 1) сначала привести (скорректировать) число  $x$  к диапазону допустимых значений при помощи операций;
- 2) выполнить перевод скорректированного числа в дополнительный код.

### Пример

$$x = 100, \quad y = 100$$

$$x = -100, \quad y = 9900$$





## Н09.1 Модуль разности целых чисел

$$|x - y| = \begin{cases} x - y, & x \geq y \\ y - x, & x < y \end{cases}$$

Без  
использования  
ветвлений

**Входные данные:** вещественные числа  $x$  и  $y$ .

**Выходные данные:**  $|x - y|$ .

### Ограничения:

Не допускается вычисление разности с последующим взятием модуля: нет возможности хранить отрицательное число.

### Рекомендации:

Сформировать выражение, аналогично задаче C09.2, позволяющее получить требуемое решение.



## Н09.2 Арифметическое округление и получение дробной части числа.

Без  
использования  
ветвлений

**Входные данные:** вещественное число  $x$ .

**Выходные данные:**

1. Целое число  $y$ , равное числу  $x$ , округленному до целых согласно правилам арифметики:

- 1) если дробная часть  $x < 0.5$ , то округление производится в меньшую сторону;
- 2) в противном случае округление производится в большую сторону.

2. Вещественное число  $z$ , равное дробной части числа  $x$ .

**Рекомендации:**

Для решения задачи использовать арифметические операции и операции сравнения по аналогии с процедурой вычисления модуля.



### Н09.3 Сформировать знаковое число по дополнительному коду.

Без  
использования  
ветвлений

**Входные данные:** дополнительный код  $x$ .

**Выходные данные:** число  $y$  в стандартном математическом виде, соответствующее числу  $y'$ .

**Рекомендации:**

Для решения задачи использовать арифметические операции и операции сравнения по аналогии с процедурой вычисления модуля.

Сформировать выражение, позволяющее выполнить обратное преобразование дополнительного кода в знаковое число.

**Пример**

$$x = 100, y = 100$$

$$x = 9900, y = -100$$



## A09.1 Логические операции

Опер.	Описание
!	Логическое НЕ
&&	Логическое И
	Логическое ИЛИ

**Без  
использования  
ветвлений**

Решить, используя арифметические, логические операции и операции сравнения.

Разработать программы, обеспечивающую проверку попадания заданной координаты в указанные интервалы:

1.  $x \in [0; +\infty)$
2.  $x \in [5; 15)$
3.  $x \in (-1; 1)$
4.  $x \in (-1; 1) \cup [5; 15)$
5.  $x \in (-1; 1) \cup [5; 15) \cup \{20, 100, 1000\}$



## А09.2 Логические операции

Опер.	Описание
!	Логическое НЕ
&&	Логическое И
	Логическое ИЛИ

**Без  
использования  
ветвлений**

Решить, используя арифметические, логические операции и операции сравнения.

Разработать программы, обеспечивающую проверку попадания координат точки двумерного пространства, заданной с клавиатуры, в указанные области:

1.  $(x,y) \in (-1; 1) \times (-1; 1)$
2.  $(x,y) \in (-1; 1) \cup [5; 15) \times (-1; 1)$
3.  $(x,y) \in (-1; 1) \cup [5; 15) \times (-1; 1) \cup [2; 3]$