



ФГОБУ ВПО "СибГУТИ"
Кафедра вычислительных систем

Дисциплины
"ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ"
"ПРОГРАММИРОВАНИЕ"

Практическое занятие №10

**Работа с десятичными числами
в дополнительном коде
(оператор ветвления)**

Преподаватель:

Доцент Кафедры ВС, к.т.н.

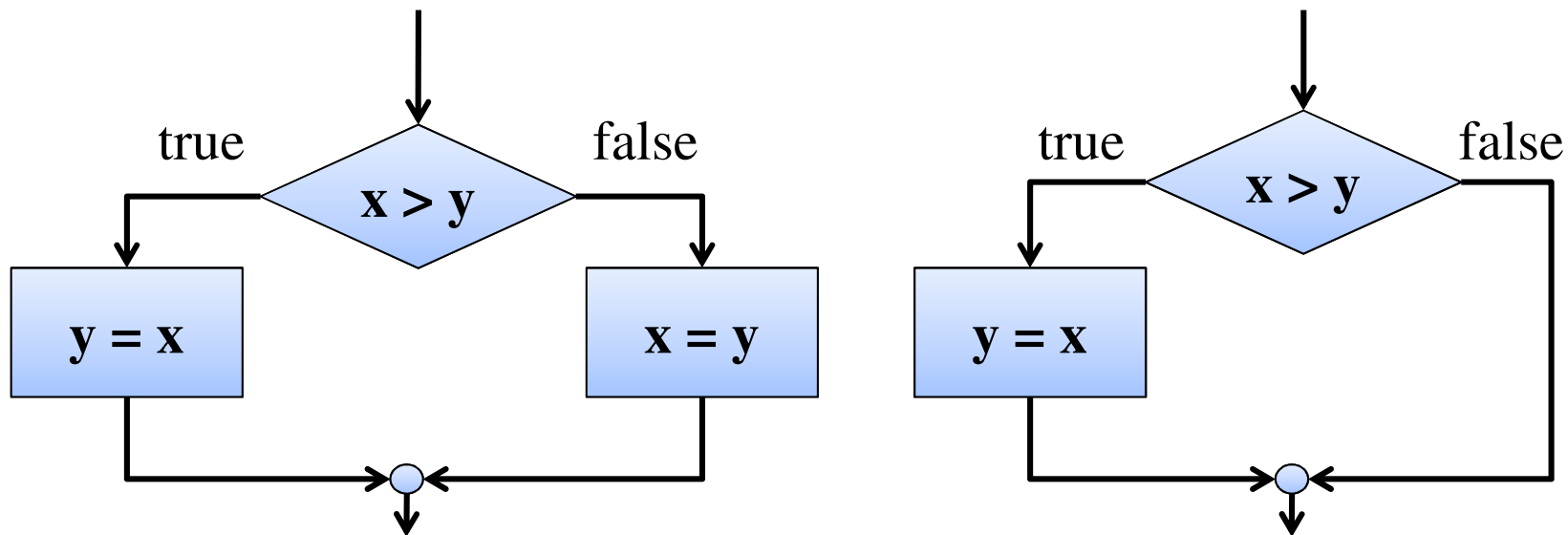
Поляков Артем Юрьевич



Ветвление

Ветвление – управляющая структура, организующая выполнение лишь одного из двух указанных действий в зависимости от справедливости некоторого условия.

Условие – высказывание, которое может быть истинно (true) или ложно (false). Запись ветвления выполняется в двух формах: полной (слева) и неполной (справа).

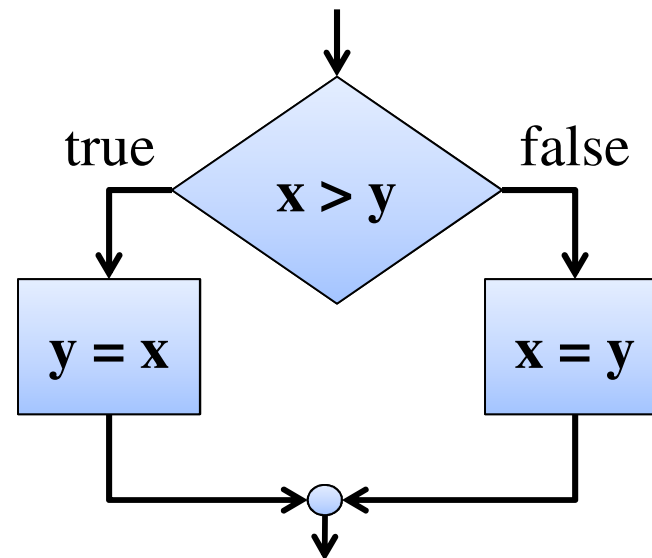




Оператор ветвления [Си]

```
if ( <Выражение> )  
    <Оператор1>  
[ else  
    <Оператор2> ]
```

```
if ( x > y )  
    y = x;  
else  
    x = y;
```



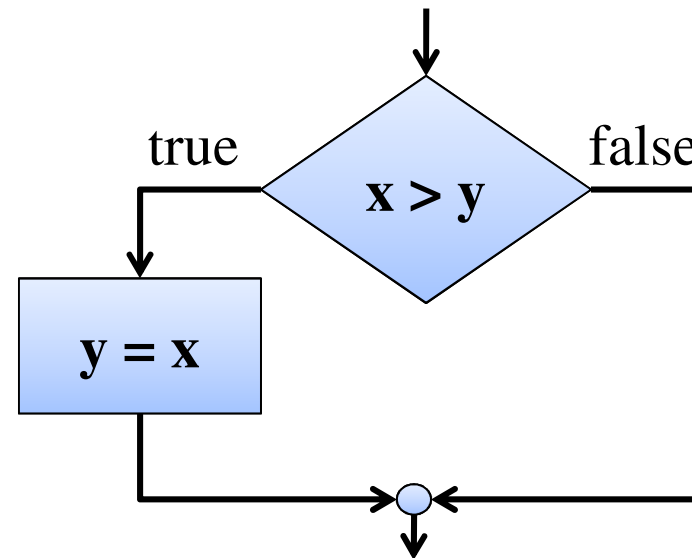


Оператор ветвления [Си]

```
if ( <Выражение> )  
    <Оператор1>  
[ else  
    <Оператор2> ]
```

Части синтаксических конструкций, не обязательные для использования, указываются в квадратных скобках. В данном случае неполная версия ветвления не требует ветви "else".

```
if ( x > y )  
    y = x;
```

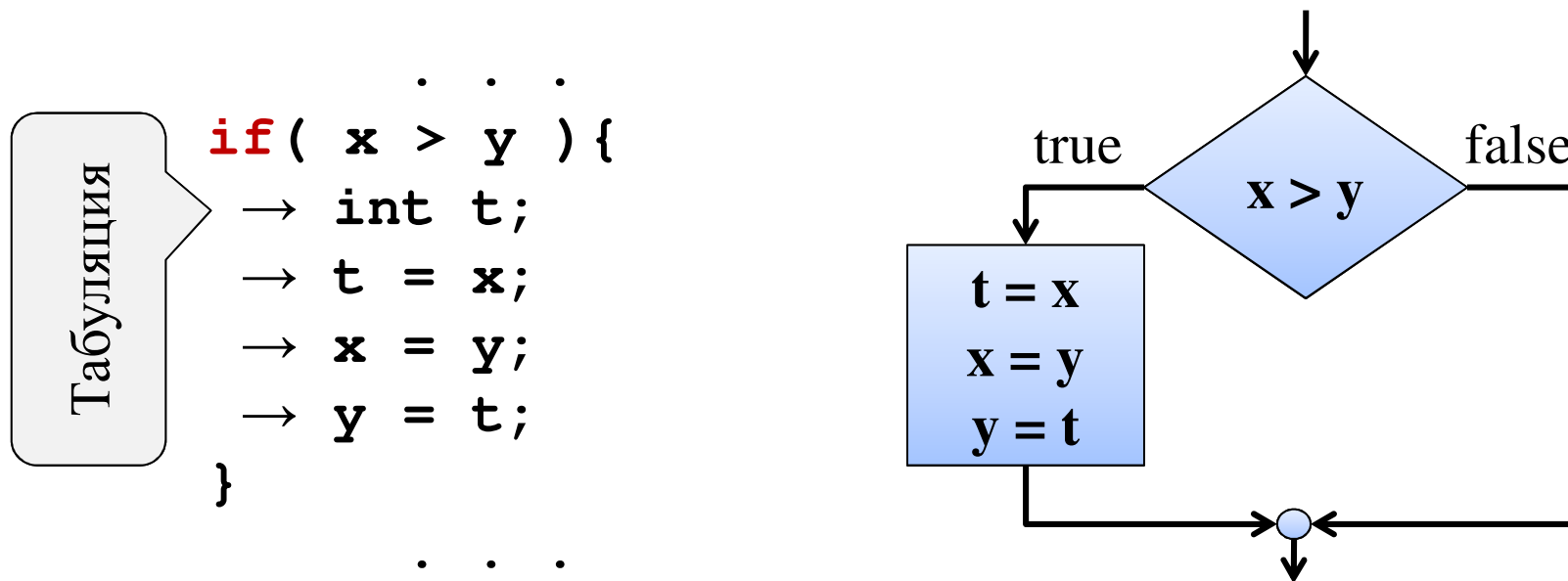




Составной оператор [Си]

Ветвление в языке СИ предусматривают наличие *только одного оператора*.

Для того, чтобы выполнить несколько операторов в рамках некоторой ветви необходимо заключить их в *фигурные скобки*. В результате оператор ветвления будет работать с одним сложным (составным) оператором, содержащим группу более простых.

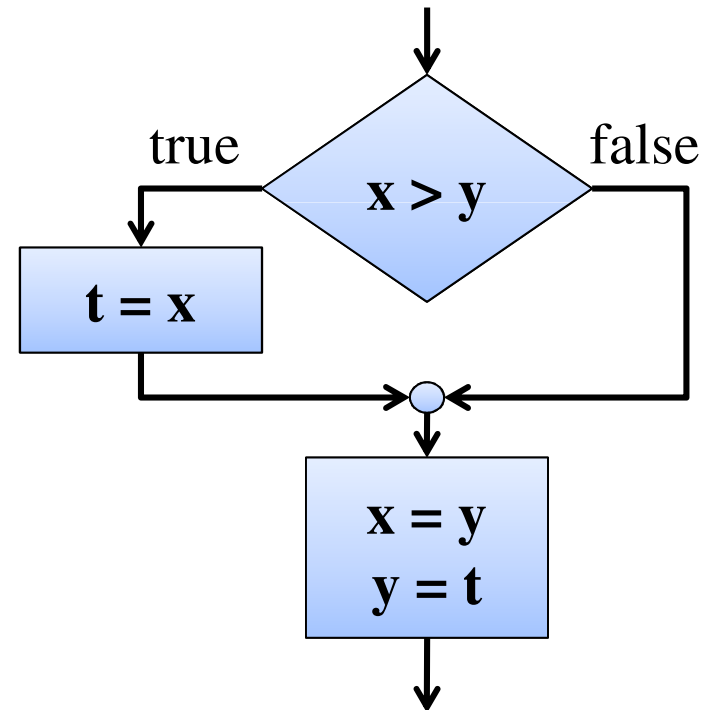




Составной оператор [Си] (2)

Отсутствие фигурных скобок приведет к неправильной интерпретации алгоритма компилятором. Например:

```
    . . .  
if ( x > y )  
    t = x;  
x = y;  
y = t;  
    . . .
```





Дополнительный код (десятичная система счисления)

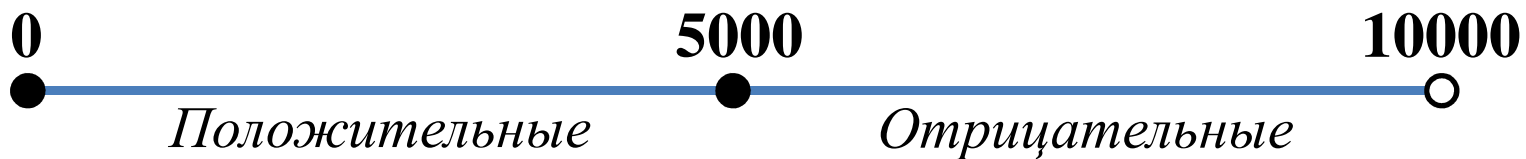
Для применения дополнительного кода должно выполняться следующее условие: доступно ограниченное количество D разрядов.

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:

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





Дополнительный код (арифметические действия)

Особенностью дополнительного кода является то, что сложение и вычитание положительных и отрицательных чисел можно выполнять одинаково. Рассмотрим пример:

$$x = 25, x' = 25$$

$$y = -15, y' = 10000 - 15 = 9985$$

$$x + y = 10$$

$$x' + y' = 25 + 9985 = \textcolor{red}{1}0010 = 10$$

$$x - y = 40$$

$$x' - y' = 25 - 9985 = \textcolor{red}{1}0025 - 9985 = 40$$

$$y + x = 10$$

$$y' + x' = 9985 + 25 = \textcolor{red}{1}0010 = 10$$

$$y - x = -40$$

$$z' = y' - x' = 9985 - 25 = 9960$$

$$|z| = 10000 - z' = 9960 = 40, z' > 5000 \Rightarrow z < 0$$



С10.01 Реализовать операцию сложения чисел в дополнительном коде (4 десятичных разряда)

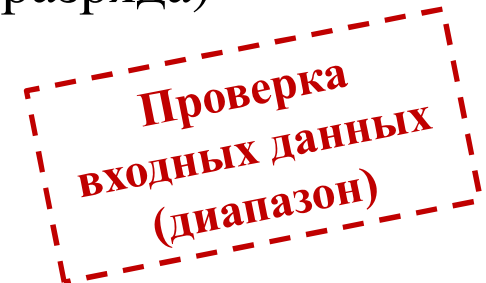
Входные данные: целые знаковые числа x и y .

Выходные данные:

- 1) дополнительные коды для входных чисел x' , y' .
- 2) сумма чисел $(x' + y')$ в дополнительном коде.
- 3) знаковое представление числа $(x' + y')$.

Рекомендации:

- 1) выполнить преобразование входных знаковых чисел в дополнительный код;
- 2) реализовать алгоритм сложения чисел в дополнительном коде;
- 3) выполнить преобразование полученного результата из дополнительного кода в знаковое число.





С10.02 Реализовать операцию умножения чисел в дополнительном коде (4 десятичных разряда)

Входные данные: целые знаковые числа x и y .

Выходные данные:

- 1) дополнительные коды для входных чисел x' , y' .
- 2) произведение чисел x' и y' согласно правилам арифметики чисел, представленных дополнительным кодом.
- 3) знаковое представление полученного результата умножения.

Рекомендации:

- 1) выполнить преобразование входных знаковых чисел в дополнительный код;
- 2) реализовать алгоритм умножения, учитывая, что: $x \cdot y = s \cdot |x| \cdot |y|$, где s – знак получаемого числа, $s = 1$, если знаки x и y одинаковы и $s = -1$ в противном случае;
- 3) результат умножения $s \cdot |x| \cdot |y|$ должен принадлежать диапазону допустимых значений данного дополнительного кода, если это не так – выполнить приведение по правилу упражнения С09.4;
- 4) выполнить преобразование полученного результата из дополнительного кода в знаковое число согласно алгоритму решения задачи 3.4.

**Проверка
входных данных
(диапазон)**



Н10.01 Реализовать операцию вычитания чисел в дополнительном коде (4 десятичных разряда)

Входные данные: целые знаковые числа x и y .

Выходные данные:

- 1) дополнительные коды для входных чисел x' , y' .
- 2) разность чисел x' и y' согласно правилам арифметики чисел, представленных дополнительным кодом.
- 3) знаковое представление полученного результата вычитания.

Рекомендации:

- 1) выполнить преобразование входных знаковых чисел в дополнительный код;
- 2) реализовать алгоритм вычитания чисел в дополнительном коде (если уменьшаемое меньше вычитаемого, то к нему прибавить 10000);
- 3) выполнить преобразование полученного результата из дополнительного кода в знаковое число.

**Проверка
входных данных
(диапазон)**



Н10.02 Реализовать операцию деления чисел в дополнительном коде (4 десятичных разряда)

Входные данные: целые знаковые числа x и y .

Выходные данные:

- 1) дополнительные коды для входных чисел x' , y' .
- 2) частное чисел x' и y' согласно правилам арифметики чисел, представленных дополнительным кодом.
- 3) знаковое представление полученного результата.

Рекомендации:

- 1) выполнить преобразование входных знаковых чисел в дополнительный код;
- 2) реализовать алгоритм деления чисел в дополнительном коде (по аналогии с умножением);
- 3) выполнить преобразование полученного результата из дополнительного кода в знаковое число.

