

Занятие 2 — Разветвляющиеся алгоритмы. Условный оператор

Программирование, численные методы и информатика

А. В. Позднеев

Кафедра автоматизации научных исследований
Факультет вычислительной математики и кибернетики
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
<http://ani.cmc.msu.ru/geo1>

Осенний семестр 2011/2012



Содержание занятия

1 Повторение

2 Разветвляющиеся алгоритмы

- Конструкция if-else
- Неполное ветвление
- Операторы сравнения
- Вложенные условные инструкции
- Логические операторы
- Конструкция else-if
- Переключатель switch
- Задания для самостоятельной работы
- Задания для домашней работы

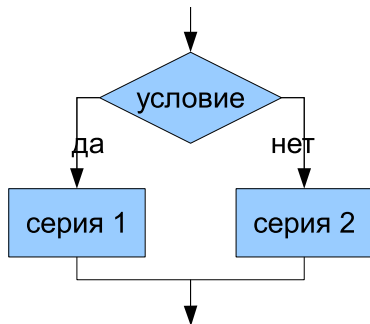
Упражнение

Дано трехзначное число. Найти сумму его цифр.

```
/* Find sum of digits for a given three-digit number */
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int n;
    cout << "Input n: ";
    cin >> n;
    int a = n % 10; // Find the least significant digit
    n = n / 10; // Keep only the most significant digits
    int b = n % 10; // Find the second digit
    int c = n / 10; // Find the third digit
    cout << "Sum of digits: " << a + b + c << endl;
    return 0;
}
```

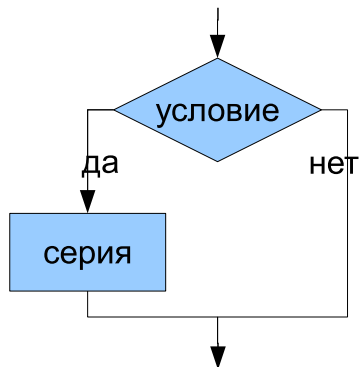
Конструкция if-else

```
if (/* Condition */)  
{  
    /* Instruction set #1 */  
}  
else  
{  
    /* Instruction set #2 */  
}
```



Неполное ветвление

```
if ( /* Condition */ )  
{  
    /* Instruction set */  
}
```



Пример: нахождение модуля числа

```
if (x >= 0)
{
    cout << x << endl;
}
else
{
    cout << -x << endl;
}
```

```
if (x < 0)
{
    x = -x;
}
cout << x << endl;
```

Операторы сравнения

- ▶ $<$
- ▶ $<=$
- ▶ $>$
- ▶ $>=$
- ▶ $==$ — проверка на равенство двух чисел
- ▶ $!=$ — проверка на неравенство двух чисел

Упражнение: максимум из двух чисел

Даны два целых числа. Напечатайте наибольшее из них.

Вложенные условные инструкции

```
if (x > 0)
{
    if (y > 0) // x > 0, y > 0
    {
        cout << "The 1st quarter" << endl;
    }
    else // x > 0, y < 0
    {
        cout << "The 4th quarter" << endl;
    }
}
else
{
    if (y > 0) // x < 0, y > 0
    {
        cout << "The 2nd quarter" << endl;
    }
    else // x < 0, y < 0
    {
        cout << "The 3rd quarter" << endl;
    }
}
```

Упражнение: максимум из трех чисел

Даны три числа. Напечатайте наибольшее из них. Какое наименьшее число операторов сравнения ($>$, $<$, $>=$, $<=$) необходимо для решения этой задачи?

Логические операторы

- ▶ Логическое И — `&&` — возвращает `true` тогда и только тогда, когда *оба* его операнда имеют значение `true`
- ▶ Логическое ИЛИ — `||` — возвращает `true` тогда и только тогда, когда *хотя бы один* операнд равен `true`
- ▶ Логическое НЕ — `!` — возвращает `true`, если операнд равен `false` и наоборот

Примеры:

- ▶ Число `x` положительно и кратно 2: `(x > 0) && (x % 2 == 0)`
- ▶ Число `x` кратно 2 или 3: `(x % 2 == 0) || (x % 3 == 0)`

Упражнение:

- ▶ Как записать условие того, что число `x` кратно 2, кратно 3, но не кратно 7?

Упражнение: неравенство треугольника

Даны три действительных положительных числа a , b и c . Определите, существует ли треугольник с такими сторонами.

Конструкция else-if

```
if (/* Condition #1 */)
{
    /* Instruction set #1 */
}
else if (/* Condition #2 */)
{
    /* Instruction set #2 */
}
else if (/* Condition #3 */)
{
    /* Instruction set #3 */
}
else
{
    /* Instruction set #4 */
}
```

Упражнение: сравнение двух чисел

Даны два целых числа. Программа должна вывести верное утверждение из следующих трех: «Первое число больше», «Второе число больше», «Числа равны»

Переключатель switch

```
switch ( /* Expression */ )
{
    case /* Constant expression */ :
        /* Instruction set */
        break;
    case /* Constant expression */ :
        /* Instruction set */
        break;
    default:
        /* Instruction set */
        break;
}
```

Пример: число дней в месяце

```
switch (month)
{
    case 1:
    case 3:
    case 5:
    case 7:
    case 8:
    case 10:
    case 12:
        cout << 31 << endl;
        break;
    case 4: case 6: case 9: case 11:
        cout << 30 << endl;
        break;
    case 2: // February
        cout << "28 or 29" << endl;
        break;
    default:
        cout << "Invalid input" << endl;
        break;
}
```


Задания для самостоятельной работы

1. Даны два вещественных числа a и b . Найти решение уравнения $ax = b$.
2. Даны числа a , b , c . Найдите все решения квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$. Программа должна вывести на экран компьютера один или два вещественных корня или сообщение о том, что квадратное уравнение вещественных корней не имеет. Для вычисления квадратного корня используется функция `sqrt`, для использования которой необходимо в начале программы подключить файл `cmath`
3. Поле шахматной доски определяется парой чисел (a, b) , каждое от 1 до 8, первое число задает номер столбца, второе – номер строки. Заданы две клетки. Определите, может ли шахматная ладья попасть с первой клетки на вторую за один ход.
4. Решите ту же задачу для короля.

Задания для домашней работы

1. Даны три целых числа. Определите, сколько среди них совпадающих.
2. Даны три вещественных числа k , b и y . Найти решение уравнения $kx + b = y$.
3. Поле шахматной доски определяется парой чисел (a, b) , каждое от 1 до 8, первое число задает номер столбца, второе – номер строки. Заданы две клетки. Определите, может ли шахматный слон попасть с первой клетки на вторую за один ход.