

# Занятие 1

## Создание программ на C++

*Общий формат программ на C++. Консольные приложения. Написание и компиляция (g++ в Linux) программы. Расширения файлов для обозначения их функций (.c, .C, .cc, .cxx, .cpp, .c++, .h, .hpp, .o, .exe). Создание выполняемого файла (a.out в Linux). Директива #include. Комментарии в программе (//, /\*...\*/). Функция main(), ее тип, аргументы, возвращаемое значение. Объявление, инициализация, использование переменных. Тип void. Арифметические операции. Использование cout для вывода на консоль и cin для ввода с клавиатуры (заголовочный файл iostream). Использование манипулятора endl и управляющих последовательностей. Использование математических функций (заголовочный файл cmath).*

Язык программирования C++ является расширением языка C. Программы на C++ можно писать в любом текстовом редакторе. Лучше использовать редакторы, которые поддерживают форматирование программы (отступы) и выделение различных команд цветом (Geany, Kwrite, Vim, Emacs и т.д.). Это значительно облегчает написание и отладку программ. Можно использовать также специальные среды разработки программного обеспечения (Visual Studio). Но так как это требует дополнительного изучения работы таких пакетов, их использование не рекомендуется на начальном этапе. Написанные программы должны сохраняться как обычные текстовые файлы и иметь расширение, которое подсказывает компилятору используемый язык программирования. Для C++ используются следующие расширения для обычных файлов: .C, .cc, .cpp, .CPP, .c++, .cp, .cxx, и для заголовочных файлов: .h, .hpp, .hh. Отдельные компиляторы могут распознавать только некоторые из указанных расширений.

Если написанная программа сохранена в файле с именем `programm.cpp`, то её можно откомпилировать в командной строке с помощью команды `g++`:

```
g++ programm.cpp
```

Указанная команда создаст исполняемый файл с именем `a.out` в рабочей папке. Если надо создать исполняемый файл с другим именем (например, `programm.exe`), то можно использовать опцию `-o` компилятора

```
g++ -o programm.exe programm.cpp
```

Исполнение программы осуществляется командой

```
./a.out
```

Если компилятор не установлен, можно пользоваться онлайн компиляторами через браузер. Найти онлайн компилятор можно через поисковик по запросу “онлайн компилятор c++”.

**Пример 1.** Ввод-вывод на консоль. Арифметические действия. Комбинированный вывод. В C++ для вывода на экран информации используется так называемый стандартный

поток вывода `cout`, а для ввода данных с терминала используется стандартный поток ввода `cin`. Для пересылки данных в `cout` используется команда `<<`, а для получения из `cin` используется команда `>>`. Потоки ввода и вывода определены в заголовочном файле `iostream`. Для их использования в программе также необходимо добавить строчку `using namespace std`. Для вывода текстового сообщения на экран оно помещается в двойные кавычки. Если кавычек нет, то компилятор трактует текст как имя переменной. При этом на экран выводится её значение (`cout << apples`), либо ей присваивается введенное с клавиатуры значение (`cin >> apples`). Команда `endl` используется для перехода на новую строку.

```
1 /***** Пример кода *****/
2 #include <iostream> // подключение заголовочного файла
3 int main(void){
4     using namespace std; // пространство имен для используемых функций
5     int apples; // объявление целочисленной переменной
6     cout << "How many apples do you have?" << endl; // вывод на консоль
7     cin >> apples; // ввод информации
8     cout << "Here are two more. " << "\n";
9     apples += 2; // apples = apples + 2;
10    /* следующая строка выполняет комбинированный вывод */
11    cout << "Now you have " << apples << " apples." << endl;
12    return 0;
13 }
14 /*****/
```

**Пример 2.** *Использование управляющих последовательностей `\n`, `\"`. Строки `string`.* Помимо символов теста используются так называемые управляющие последовательности, которые помогают его форматировать или печатают специальные символы: `\n` - переход на новую строку, `\"` - двойные кавычки, `\'` - апостроф и т.д.. Для хранения текста используются строчные переменные типа `string`. Размер таких переменных определяется автоматически.

```
1 /***** Пример кода *****/
2 #include <iostream>
3 #include <string>
4 int main(void){
5     using namespace std;
6     cout << "Wellcome to \"C++ Programming Exercises\"!\n";
7     cout << "Enter your name: ";
8
9     string name_1; // объявление строчной переменной
10    cin >> name_1;
11    cout << "You entered " << name_1 << "... \n";
12
13    return 0;
14 }
15 /*****/
```

**Пример 3.** *Переменные типа `int`, `double`. Использование математических функций.*

Как и в С, в С++ для работы с числами используются переменные типа `int` и `double`. Для использования математических функций (помимо встроенных алгебраических операций) надо подключать библиотеку, используя заголовочный файл `cmath`.

```
1 /** Пример кода *****/
2 #include<iostream>
3 #include<cmath> // для обычных функций
4
5 int main(void){
6
7     using namespace std;
8
9     int a=3;        // целочисленная переменная с инициализацией
10    double x;        // вещественная переменная без инициализации
11
12    x=1.5;           // присвоение
13    cout << "a="      << a << endl;
14    cout << "x="      << x << endl;
15
16    double y=1.0;    // вещественная переменная с инициализацией
17    double s=sin(y); // расчет синуса
18    cout << "sin(" << y << ")=" << s << endl;
19    return 0;
20 }
21 /** *****/
```

## Задания

**Задание 1.1.** Напишите программу, которая запрашивает ваше имя и год рождения, а затем выводит данные на экран. Доработайте программу так, чтобы она рассчитывала возраст и выводила его на экран.

**Задание 1.2.** Напишите программу, которая запрашивает значения часов и минут, затем отображает значения на экране. Ввод/вывод должен иметь примерно такой вид:

```
Enter the number of hours: 9
Enter the number of minutes: 28
Time: 9:28
```

**Задание 1.3.** Напишите программу, которая запрашивает мощность машины в лошадиных силах, пересчитывает в киловатты, а затем выводит мощность в лошадиных силах и в киловаттах на экран. Для пересчета мощности в программе используйте: 1 л.с. = 0.7457 кВт. С помощью программы рассчитайте мощность в кВт машины Lada Xray Cross с двигателем 122 л.с.

**Задание 1.4.** Напишите программу, которая запрашивает значение угла в градусах, пересчитывает его в радианы, а затем выводит оба значения на экран. Для пересчета используйте  $\pi = 3.14159265358979$ .

**Задание 1.5.** Дополните программу 1.4 возможностью расчета значений синуса и косинуса от заданного угла и вывода этих значений на экран. Функции `sin()` и `cos()` используют в качестве аргумента значения угла в радианах.