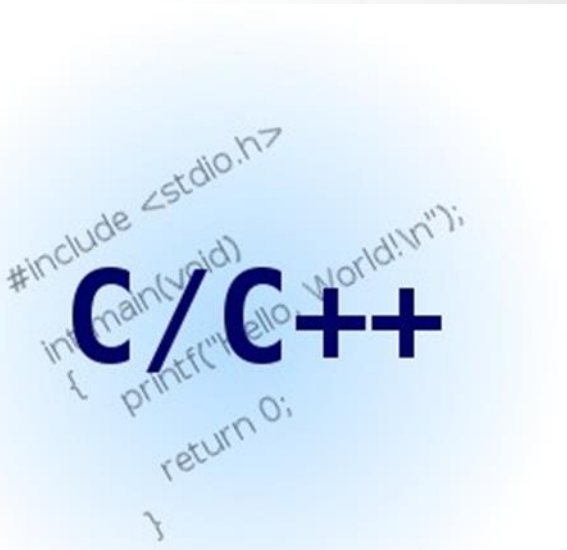
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Алгоритмизация и программирование

Программирование на C/C++ (ч.2 – циклы и массивы)



Беркунский Е.Ю., кафедра ИУСТ, НУК
eugeny.berkunsky@gmail.com
http://www.berkut.mk.ua

Циклы в C/C++

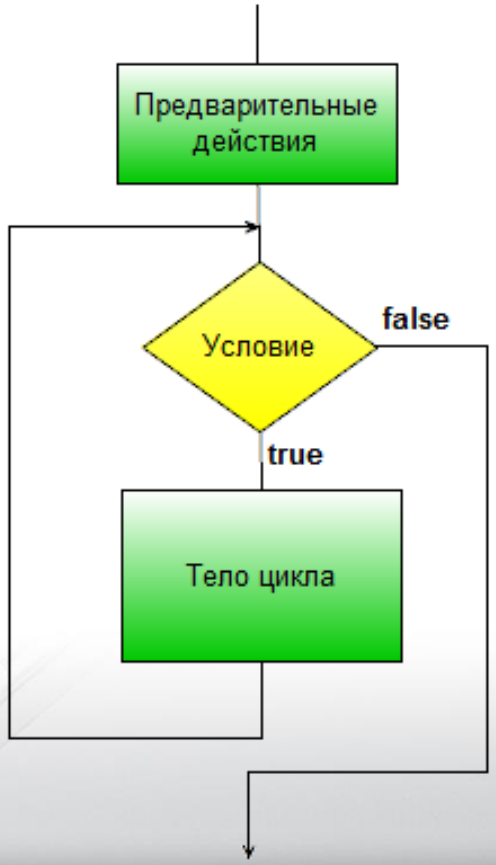
- Цикл — многократное прохождение по одному и тому же коду программы.
- Циклы необходимы программисту для многократного выполнения одного и того же кода, пока истинно какое-то условие.
- Если условие всегда истинно, то такой цикл называется бесконечным, у такого цикла нет точки выхода.

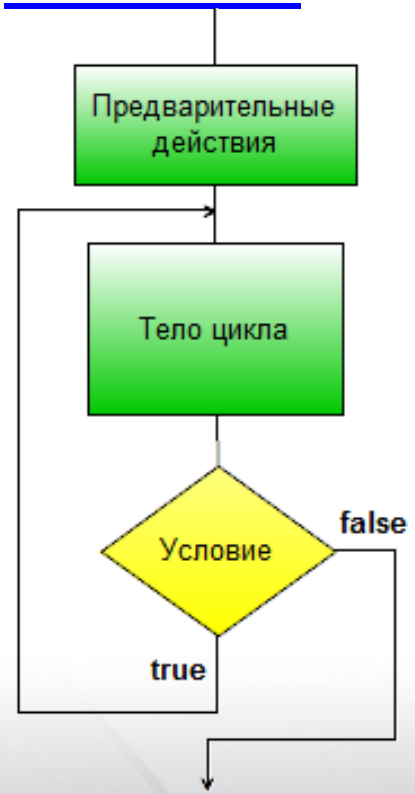
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Циклы в C/C++

- Без блок-схем не обойтись ☺

[while](#) [do while](#)





НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Циклы в C/C++

В C/C++ есть три вида циклов:

- while – цикл с предусловием
- do … while – цикл с постусловием
- for – цикл с параметром

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Цикл **while**

Оператор цикла while или цикл while - цикл, повторяющий одно и то же действие, пока условие продолжения цикла while остаётся истинным.

```
// форма записи цикла while
while (/*условие продолжения цикла while*/)
{
    /*блок операторов*/;
    /*управление условием*/;
}
```

Блок-схема

Цикл **while**

Пример использования **while**

```
// Пока скорость движения автомобиля меньше 60 км/ч,
// продолжать наращивать скорость.
int speed = 5; // начальная скорость автомобиля
while ( speed < 60 ) // заголовок цикла while
{
    speed += 10; // тело цикла
}
```

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Цикл **do … while**

- Цикл **do while** отличается от цикла **while** тем, что в **do while** сначала выполняется тело цикла, а затем проверяется условие продолжения цикла.
- Цикл **do while** называют циклом с постусловием.
- Таким образом, если условие **do while** заведомо ложное, то хотя бы один раз блок операторов в теле цикла **do while** выполнится.

Блок-схема

Цикл do … while

Оператор цикла while или цикл while - цикл, повторяющий одно и то же действие, пока условие продолжения цикла while остаётся истинным.

```
// форма записи оператора цикла do while:
do // начало цикла do while
{
   /*блок операторов*/;
} while (/*условие выполнения цикла*/);
// конец цикла do while
```

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Цикл do … while

```
#include <iostream>
#include <ctime>
using namespace std;

int main()
{
    srand(time(0));
    int balance = 8; // баланс
    do // начало цикла do while
    {
       cout << "balance = " << balance << endl;
       int removal = rand() % 3;
       cout << "removal = " << removal << endl;
       balance -= removal;
    }
    while ( balance > 0 ); // конец цикла do while
    return 0;
}
```

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Цикл for

```
// форма записи оператора цикла for:

for (/*выражение1*/; /*выражение2*/; /*выражение3*/ )
{
    /*один оператор или блок операторов*/;
}
```

Выражение 1 - объявление (и) или инициализация, ранее объявленной, переменной-счетчика, которая будет отвечать за истинность условия в цикле

```
int counter = 0;
```

```
counter = 9;
```

```
int counter;
```

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Цикл for

```
// форма записи оператора цикла for:

for (/*выражение1*/; /*выражение2*/; /*выражение3*/ )
{
    /*один оператор или блок операторов*/;
}
```

Выражение 2 - это условие продолжения цикла for, оно проверяется на истинность.

```
counter < 10; // условие истинно пока count меньше 10
```

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Цикл for

```
// форма записи оператора цикла for:

for (/*выражение1*/; /*выражение2*/; /*выражение3*/ )
{
    /*один оператор или блок операторов*/;
}
```

Выражение 3 изменяет значение переменной-счетчика. Без него цикл считается бесконечным, так как изменение содержимого переменной count выполняться не будет, и если изначально условие было истинным, то цикл будет бесконечным, иначе программа даже не войдет в цикл.

```
counter++ //
```

Цикл for

```
for ( int counter = 0; counter < 15; counter++)
// выполняется приращение переменной counter
// с шагом 1 от 0 до 15
```

Шаг в цикле for может быть отличным от единицы, а точнее, любым целым(!) числом

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Демонстрация

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

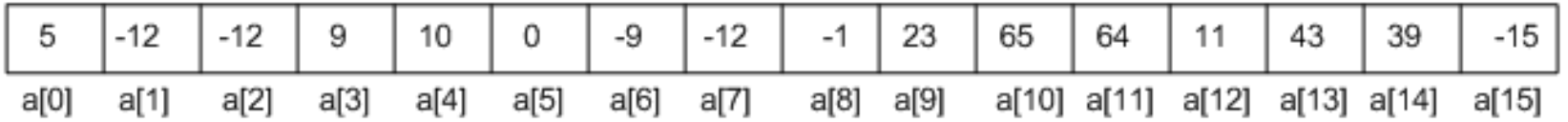
Одномерные массивы в C++

- Одномерный массив — массив, с одним параметром, характеризующим количество элементов одномерного массива.
- Фактически одномерный массив — это массив, у которого может быть только одна строка, и n-е количество столбцов.
- Столбцы в одномерном массиве — это элементы массива.
- На рисунке показана структура целочисленного одномерного массива **a**.
- Размер этого массива — 16 ячеек.

5	-12	-12	9	10	0	-9	-12	-1	23	65	64	11	43	39	-15
a[0]	a[1]	a[2]	a[3]	a[4]	a[5]	a[6]	a[7]	a[8]	a[9]	a[10]	a[11]	a[12]	a[13]	a[14]	a[15]

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Одномерные массивы в C++



- Заметьте, что максимальный индекс одномерного массива **a** равен 15, но размер массива 16 ячеек, потому что нумерация ячеек массива всегда начинается с 0.
- Индекс ячейки – это целое неотрицательное число, по которому можно обращаться к каждой ячейке массива и выполнять какие-либо действия над ней (ячейкой).

```
//синтаксис  объявления одномерного массива в C++:
/*тип данных*/  /*имя массива*/[/*размерность*/];
//пример объявления одномерного массива, изображенного на рисунке
int a[16];
```

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Одномерные массивы в C++

```
//синтаксис  объявления одномерного массива в C++:
/*тип данных*/  /*имя массива*/[/*размерность*/];
//пример объявления одномерного массива, изображенного на рисунке
int a[16];
```

- Всегда сразу после имени массива идут квадратные скобки, в которых задаётся размер одномерного массива, этим массив и отличается от всех остальных переменных.

```
//ещё один способ объявления одномерных массивов
int mas[10], a[16];
```

- Объявлены два одномерных массива **mas** и **a** размерами 10 и 16 соответственно.
- При таком способе объявления все массивы будут иметь одинаковый тип данных, в нашем случае - **int**.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Одномерные массивы в C++

```
// массивы могут быть инициализированы при объявлении:
int a[10] = { 5, -12, -12, 9, 10, 0, -9, -12, -1, 7};
```

- Инициализация одномерного массива выполняется в фигурных скобках после знака **равно**, каждый элемент массива отделяется от предыдущего запятой.

```
int a[] = { 5, -12, -12, 9, 10, 0, -9, -12, -1, 7};
```

- В данном случае компилятор сам определит размер одномерного массива.
- Размер массива можно не указывать только при его инициализации, при обычном объявлении массива обязательно нужно указывать размер массива.

Одномерные массивы в C++

Рассмотрим пример программы:

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
  cout << "obrabotka massiva" << endl;
  int array1[16] = { 5, -12, -12, 9, 10, 0, -9,
                     -12, -1, 23, 65, 64, 11, 43, 39, -15 };
  cout << "index" << "\t\t" << "element massiva" << endl;
  for (int counter = 0; counter < 16; counter++)
  {
    cout << "array1[" << counter << "]" << "\t\t"
         << array1[counter] << endl;
  }
  return 0;
}
```

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Двумерные массивы в C++

- Фактически двумерный массив — это одномерный массив одномерных массивов.
- Структура двумерного массива, с именем a, размером m на n показана ниже

a[0][0]	a[0][1]	a[0][2]	a[0][3]	. . .	a[0][n]
a[1][0]	a[1][1]	a[1][2]	a[1][3]	. . .	a[1][n]
a[2][0]	a[2][1]	a[2][2]	a[2][3]	. . .	a[2][n]
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
a[m][0]	a[m][1]	a[m][2]	a[m][3]	. . .	a[m][n]

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Двумерные массивы в C++

```
// синтаксис объявления двумерного массива
/*тип данных*/ /*имя массива*/[/*к-во
строк*/][/*количество столбцов*/];
```

В объявлении двумерного массива, также как и в объявлении одномерного массива, нужно указать:

- тип данных;
- имя массива.

После чего, в первых квадратных скобках указывается количество строк двумерного массива, во вторых квадратных скобках — количество столбцов двумерного массива. Двумерный массив визуально отличается от одномерного второй парой квадратных скобок.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Двумерные массивы в C++

```
// пример объявление двумерного массива:
int a[5][3];
```

- a - имя целочисленного массива
- число в первых квадратных скобках указывает количество строк двумерного массива, в данном случае их 5;
- число во вторых квадратных скобках указывает количество столбцов двумерного массива, в данном случае их 3.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Двумерные массивы в C++

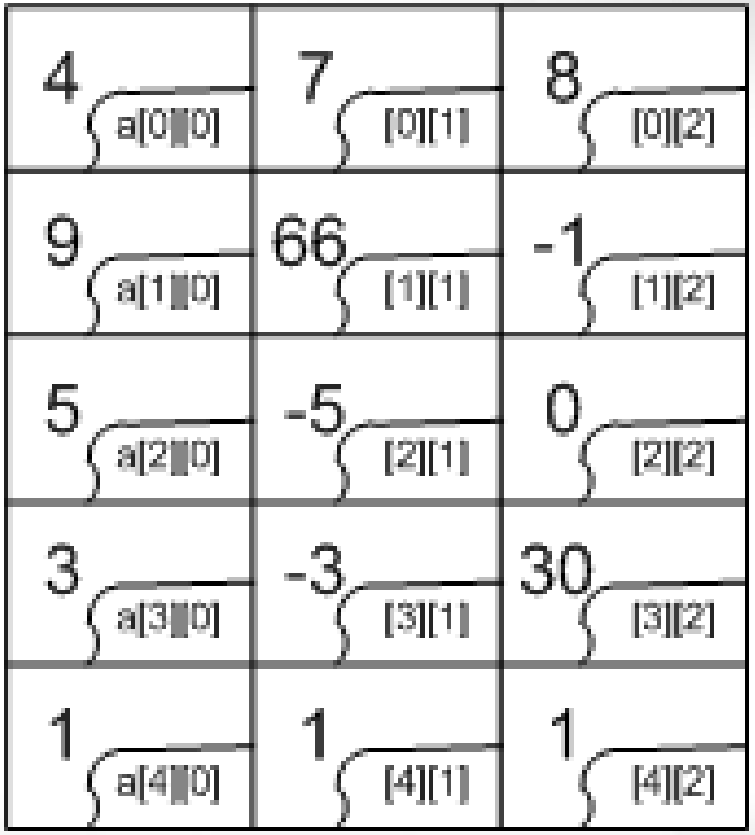
```
// инициализация двумерного массива:
int a[5][3] = { {4, 7, 8}, {9, 66, -1}, {5, -5, 0},
                {3, -3, 30}, {1, 1, 1} };
```

- В данном массиве 5 строк, 3 столбца.
- После знака «присвоить» ставятся общие фигурные скобки, внутри которых ставится столько пар фигурных скобок, сколько должно быть строк в двумерном массиве, причём эти скобки разделяются запятыми.
- В каждой паре фигурных скобок записывать через запятую элементы двумерного массива.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

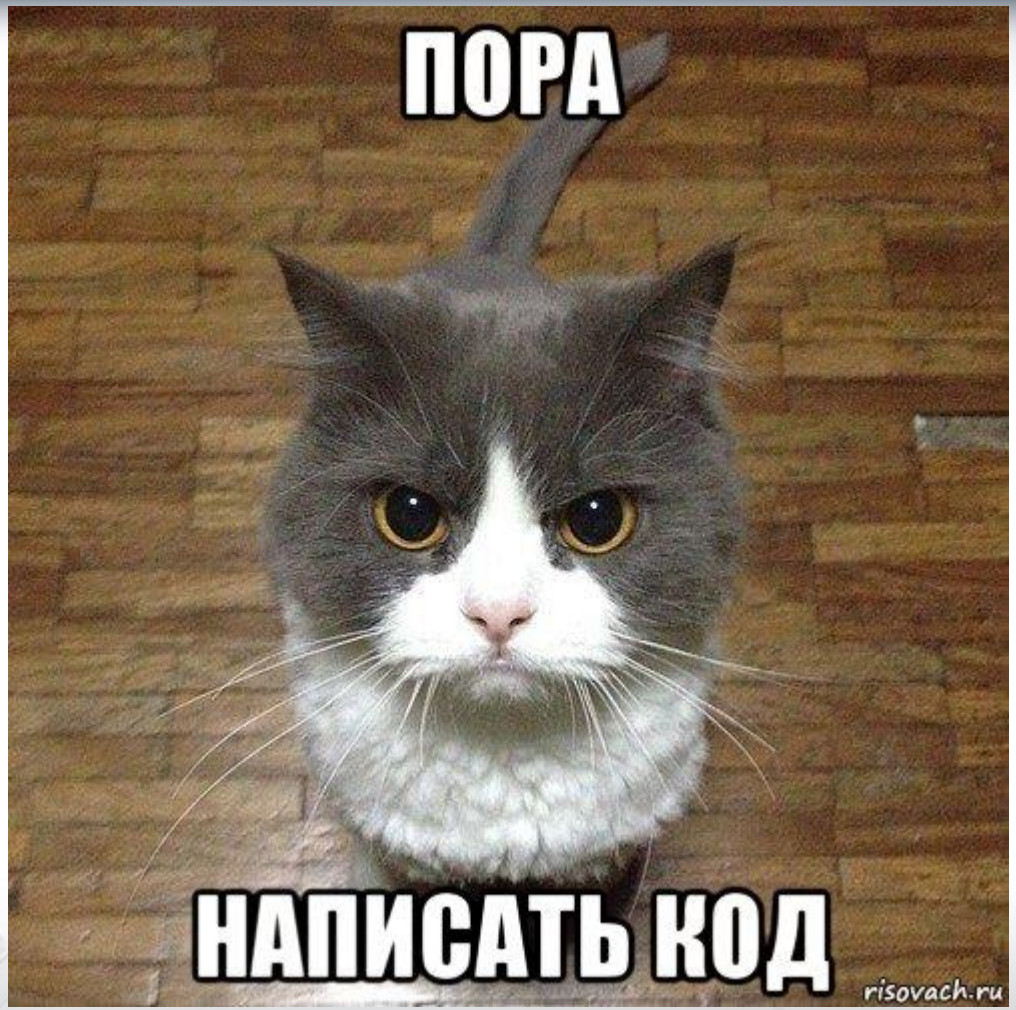
Двумерные массивы в C++

- Так как в массиве пять строк, то и внутренних пар скобок тоже пять.
- Во внутренних скобках записаны по три элемента, так как количество столбцов — три.
- Графически наш массив будет выглядеть, как двумерная таблица



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Демонстрация

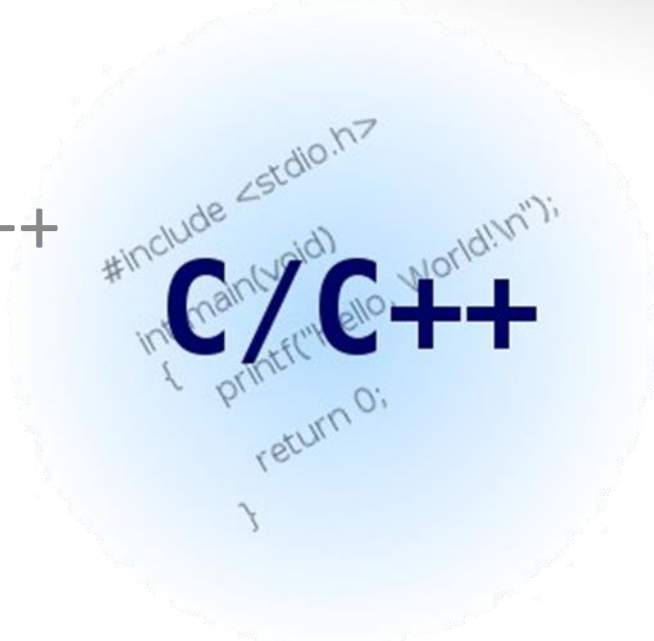


НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Алгоритмизация и программирование

Программирование на C/C++ (ч.2 – циклы и массивы)



Беркунский Е.Ю., кафедра ИУСТ, НУК
eugeny.berkunsky@gmail.com
http://www.berkut.mk.ua