Тема 4. Оператори мови С ++.

Умовні оператори, оператори вибору switch, оператори циклу (for, while, do while), оператори переходу (break, continue, return, goto), порожній оператор.

Оператори вибору

У мові програмування С ++ існує два оператора вибору:

1) Оператор вибору **if**

2) Оператор вибору **switch**

Оператори вибору дозволяють прийняти програмі рішення, грунтуючись на істинності або хибності умови. Якщо умова є істиною (true), оператор в тілі if виконується, після чого виконується наступний по порядку оператор. Якщо умова хибна (false), оператор в тілі if не виконується (ігнорується або пропускається) і відразу ж виконується наступний оператор.

```
a=5; b = 7;
if (a > b){
    // код невиконується
}
```

Оператори вибору

Також іноді зручно використати конструкцію else if.
Приклад:

```
a=5; b = 7;

if (a < 4){
    // код невиконується
}else if(a > b){
  // код невиконується
}else if(a > 4){
 // код виконується
}
```

Оператори вибору

```
// синтаксис оператора выбору switch
switch (a){
  case 0:
  //код
  break;

  case 1:
  //код
  break;

  .   .   .

  default:
  //код
}
```

a – змінна
break; - оператор виходу
case 0: - випадок, якщо a = 0.
case 1: - випадок, якщо a = 1.

Оператори циклу з предумовою

```
// синтаксис оператора циклу while
while (a>b){ //якщо умова виконюється (a>b) – правда, то код виконується
  //код
}
```

Приклад. Обчислити факторіал числа k.

```
int k = 5; //факторіл 5
int i= 1;
int result = 1;
while(i <= k){
  result *= i;
  i++;
}
//result містить значення факторіала
```

Оператори циклу з післяумовою

// синтаксис оператора циклу do {} while();

```
do{
  //код
}while (a>b); //якщо умова виконюється (a>b) – правда, то цикл виконується
```

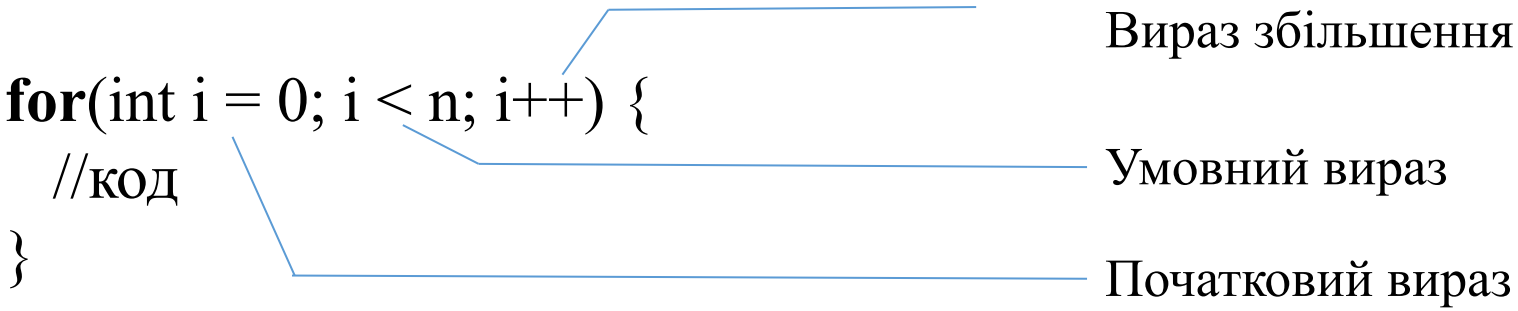
Приклад. Обчислити факторіал числа k.

```
int k = 5; //факторіл 5
int i= 1;
int result = 1;
do{
 result *= i;
  i++;
} while(i <= k);
```

//result містить значення факторіала

Оператори покрокового циклу

// синтаксис оператора циклу



Приклад. Обчислити суму перших цілих чисел до k. З Edit1 зчитується значення k, у Edit2 виводиться результат.

```
int k = StrToInt(Edit1->Text);
int result = 0;              //початкове значення суми
for(int i = 1; i <= k; i++){
  result += i;
}
Edit2->Text = IntToStr(result);
```

Оператори циклу

Тело оператора **for** выполняется до тех пор, пока *условное выражение* не станет ложным (равным 0). *Начальное выражение* и *выражение приращения* обычно используются для инициализации и модификации параметров цикла и других значений. *Начальное выражение* вычисляется один раз до первой проверки *условного выражения*, а *выражение приращения* вычисляется после каждого выполнения *оператора*. Любое из трех выражений заголовка цикла, и даже все три могут быть опущены (не забывайте только оставлять точки с запятой). Если опущено *условное выражение*, то оно считается истинным, и цикл становится бесконечным.

Оператор пошагового цикла в языке C++ является гибкой и удобной конструкцией, поэтому оператор цикла с предусловием **while** используется в языке C++ крайне редко, т.к. в большинстве случаев удобнее пользоваться оператором **for**.

Оператор розриву **break**;

Оператор разрыва прерывает выполнение операторов **while**, **do**, **for** и **switch**. Он может содержаться только в теле этих операторов. Управление передается оператору программы, следующему за прерванным. Если оператор разрыва записан внутри вложенных операторов **while**, **do**, **for**, **switch**, то он завершает только непосредственно охватывающий его оператор.

Приклад. Скільки випадкових чисел потрібно згенерерувати поки не випаде задане число k. З Edit1 зчитується значення k, у Edit2 виводиться результат.

```
int k = StrToInt(Edit1->Text);
int result = 0;
while(1){ // нескінчений цикл
  result++;
  if(k == random(100)) break; // розрив оператора while, якщо умова виконана
}

Edit2->Text = IntToStr(result);
```

Оператор продовження continue;

Оператор продолжения передает управление на следующую итерацию в операторах цикла **while**, **do**, **for**. Он может содержаться только в теле этих операторов. В операторах **do** и **while** следующая итерация начинается с вычисления условного выражения. В операторе **for** следующая итерация начинается с вычисления выражения приращения, а затем происходит вычисление условного выражения.

Оператор продовження continue;

```
int k = StrToInt(Edit1->Text);
int max_step = 0;
int S1 = 0, S2 = 0;
do{
  max_step++;
  k = random(100);
  if(k > 50){
     S1 += k;
     continue;
  }
  if(k <= 50){
     S2 += k;
  }
}while(max_step < k);

Edit2->Text = IntToStr(S1);
Edit3->Text = IntToStr(S2);
```

Приклад. Підрахувати окремо суми випадкових k=1000 чисел, більших k>50 та менших k<=50.

З Edit1 зчитується значення k, у Edit2 та Edit3 виводяться суми.

Оператор повернення retutn;

return вираз ;

Оператора возврата заканчивает выполнение функции, в которой он содержится, и возвращает управление в вызывающую функцию. Управление передается в точку вызывающей функции, непосредственно следующую за оператором вызова. Значение *выражения*, если она задано, вычисляется, приводится к типу, объявленному для функции, содержащей оператор возврата, и возвращается в вызывающую функцию. Если *выражение* опущено, то возвращаемое функцией значение не определено.

Оператор повернення retutn;

```
//функція
double f(double r){
  double S = 3.1415926538*r*r;
  return S;
}

void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject
*Sender)
{
  double r = StrToFloat(Edit1->Text);
  Edit2->Text = FloatToStr( f(r) ); //виклик функції
}
```

Приклад. Написати функцію, яка обчислює вираз $S = \pi r^2$, де r є аргументом функції. З Edit1 зчитується значення r, у Edit2 виводяться S.

Тема 5. Масиви.

Об'ява масиву, завдання типу елементів масиву та їх кількості. Операції з масивами. Робота з рядками.

Масиви

Массивы — это группа элементов одинакового типа (double, float, int и т.п.).

Из объявления массива компилятор должен получить информацию о типе элементов массива и их количестве.

Объявление массива имеет два формата:

1) спецификатор-типа описатель [константное_выражение];

Пример: int M[10];

2) спецификатор-типа описатель [ ];

Пример: int M[];

Описатель — это идентификатор массива.

Спецификатор-типа задает тип элементов объявляемого массива.

Элементами массива не могут быть функции и элементы типа void.

Константное-выражение в квадратных скобках задает количество элементов массива.

Константное-выражение при объявлении массива может быть опущено в следующих случаях:

- при объявлении массив инициализируется,
- массив объявлен как формальный параметр функции,
- массив объявлен как ссылка на массив, явно определенный в другом файле проекта.

Масиви

Приклади:

1) int a[2][3];

/* представлено в виде матрицы

a[0][0] a[0][1] a[0][2]

a[1][0] a[1][1] a[1][2]

*/

2) double b[10]; /* вектор из 10 элементов имеющих тип double */

3) int w[3][3] = { { 2, 3, 4 },

{ 3, 4, 8 },

{ 1, 0, 9 } };

Динамічні масиви

Приклад:

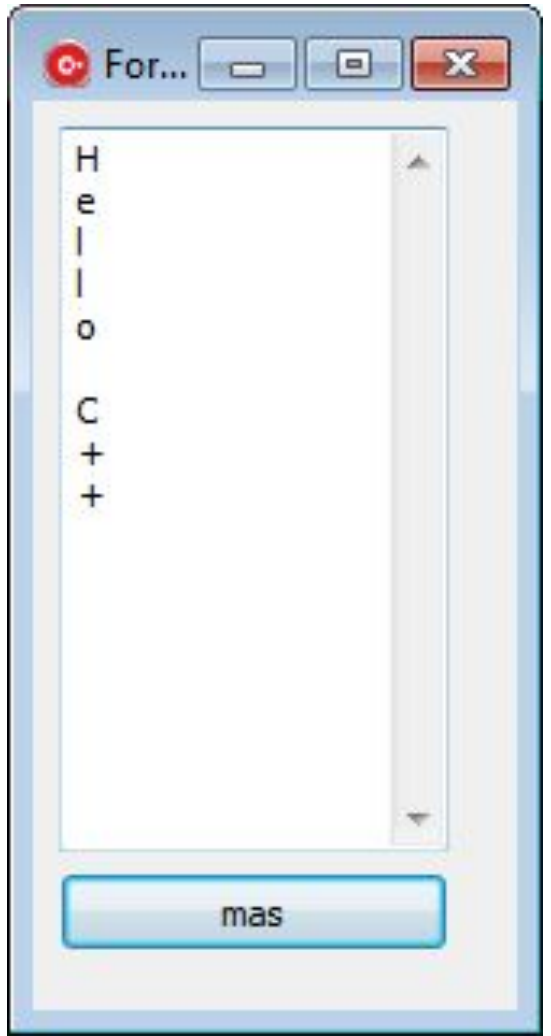
«Розібрати» строку «Hello C++» на символи та вивести символи в стовпчик у Memo.

```
String S = "Hello C++";
  int len = S.Length();

  char *M = new char [len];

  for(int i = 0; i < len; i++){
     M[i] = S.operator [](i+1);
  }

  Memo1->Clear();
  Memo1->Lines->Add(M[i]);
  for(int i = 0; i < len; i++){
     Memo1->Lines->Add(M[i]);
  }
  delete[] M;
```



Динамічні масиви

Заповнити квадратну матрицю NxN випадквими числами, тільки головну діагогаль заповнити одиницями.

```
String S = "";          // Обява змінної типу рядок
 int n = StrToInt(Edit1->Text);

 int **M = new int* [n];
 for(int i = 0; i < n; i++)
  M[i] = new int [n];

 for(int i = 0; i < n; i++){
    for(int j = 0; j < n; j++){
      if(i == j) M[i][j] = 1;
      else M[i][j] = random(100);
    }
 }
```

Вказівник на вказівник

Можливе оголошення змінної, котра містить адресу інший змінної, котра, у свою чергу, також є вказівником.

Динамічні масиви

```
Memo1->Clear();

 for(int i = 0; i < n; i++){
     S = "";
     for(int j = 0; j < n; j++){
       S += IntToStr(M[i][j])+"" ;
     }
     Memo1->Lines->Add(S);
 }
 delete[] M;
```

Заповнити квадратну матрицю NxN випадквими числами, тільки головну діагональ заповнити одиницями.