Глава 4 Средства модульного программирования

С увеличением объема и сложности программ, появилось большое количество задач, выполнение которых повторяется как внутри одной программы, так и в других программах.

Для улучшения эффективности программ, в языках высокого уровня были разработаны средства модульного программирования, предусматривающие использование подпрограмм.

Подпрограмма – это относительно самостоятельный фрагмент алгоритма, соответствующим образом оформленный и снабженный именем.

В зависимости от способа описания и вызова, известны подпрограммы двух видов **процедуры и функции**.

Процедуры предназначены для выполнения некоторых действий (например, печать строки), а функция – позволяет получить некоторую величину, которую возвращает в качестве результата.

Однако, принципы программирования C++ основаны на понятии функции. Поэтому, в C++ нет процедур, как элементов языка, однако средства языка позволяют создавать функции, которые не возвращают значения и реализуют конструкцию, аналогичную процедурам.

4.1 Функции C++.

При программировании на C++ функция – это основное понятие.

1. Каждая программа обязательно должна включать единственную функцию с именем **main** (главная функция).
2. В программу может входить произвольное количество функций, выполнение которых прямо или косвенно инициируется функцией **main.**
3. Для доступности в программе, функция должна быть в ней определена или описана до первого вызова.
4. В определении функции указывается последовательность действий, выполняемых при ее вызове, имя функции, тип функции (тип возвращаемого ею результата) и, если необходимо, список параметров (для обмена данными между подпрограммами.

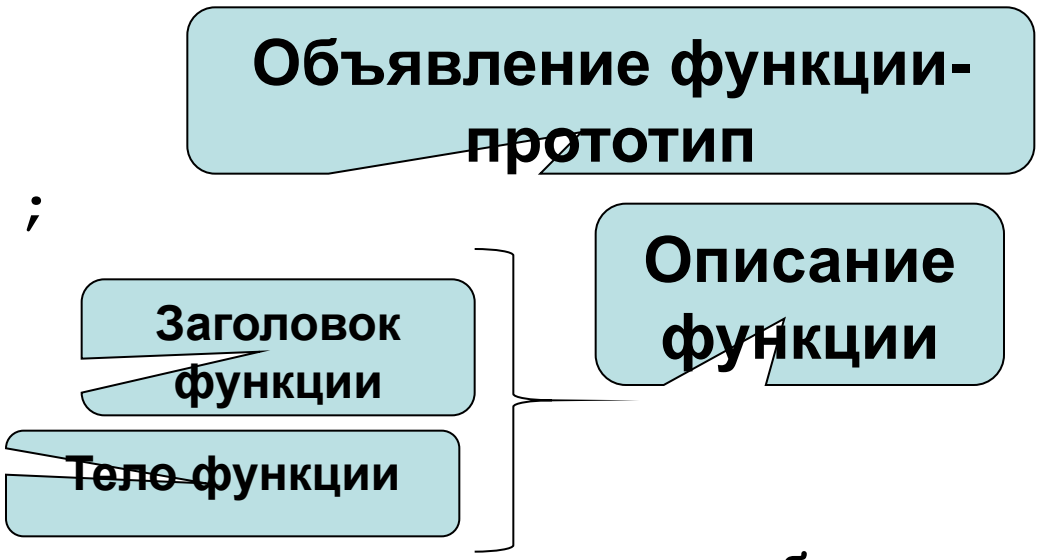
Таким образом, для использования функций необходимо знать, как их можно определять, как к ним обращаться и как устанавливать связь между функцией и программой, ее вызывающей.

4.1.1 Описание функции

<Тип результата> <Имя > ([<Список параметров>])
{ [< Объявление локальных переменных и констант >]
  <Операторы>
}

Пример:

```
int max(int a, int b);
int max(int a, int b)
{ if (a>b) return a;
  else return b;
}
```



По правилам C++ подпрограмму можно описывать в любом месте программы и даже в другом файле, но только не внутри другой функции.

При описании функции после функции main или другой функции, в которой она используется, необходимо в начале программы описать прототип этой функции или подключить файл с описанием прототипа.

4.1.2 Передача данных в подпрограмму

Подпрограмма может получать данные двумя способами:

а) неявно – с использованием глобальных переменных;

б) явно – через параметры.

Локальные данные

Неявная передача:

1) приводит к большому количеству ошибок;

2) жестко связывает подпрограмму и данные.

Обращение к глобальной переменной

Обращение к локальной переменной

Глобальные переменные

```
int a,c,k;
int sum(int a,int b)
{int k,l,j;
…
k=c+a;
}

int max(int,int);

void main()
{int i,j,p;
…
p=max(k,c);
}

int maxl(int b,int c);
{int a;
…
a=sum(c,b);
k=a;
}
```

Обращение к глобальной переменной

Прототип функции max

Обращение к функции max

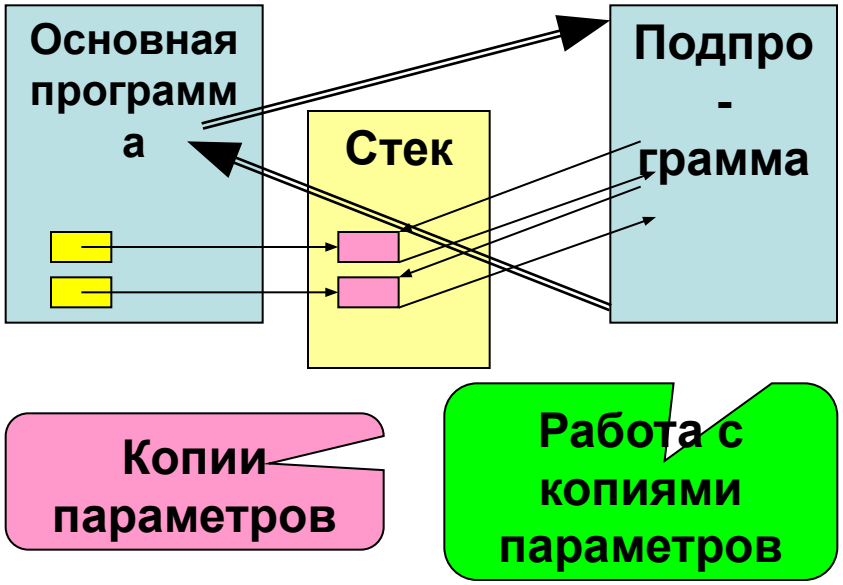
Обращение к глобальным переменным

Перекрывает глобальную

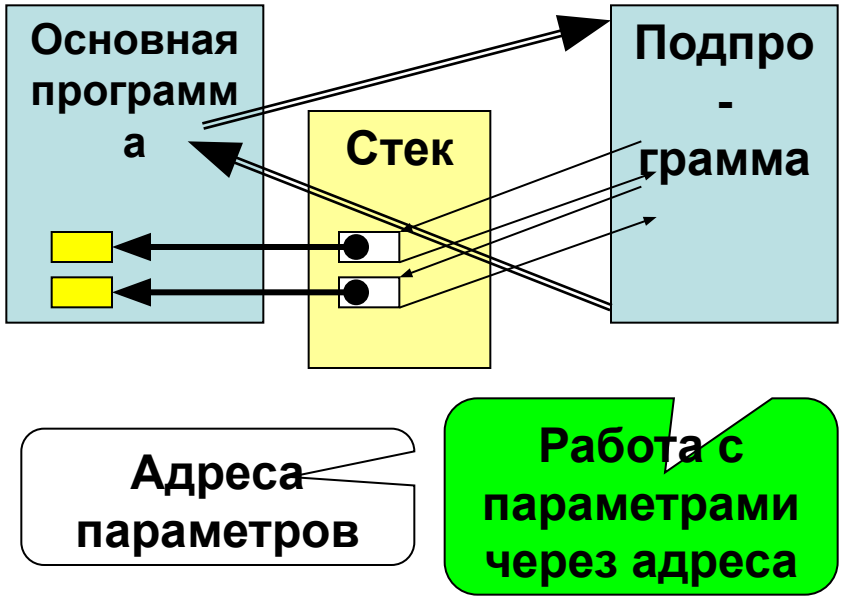
Обращение к функции sum

4.1.3 Способы передачи параметров

Передача по значению



Передача по ссылке



Параметры - ***значения*** – в подпрограмму передаются ***копии фактических параметров***, и никакие изменения этих копий не возвращаются в вызывающую программу.

Параметры - ***переменные*** – в подпрограмму передаются ***адреса фактических параметров***, соответственно все изменения этих параметров в подпрограмме происходят с переменными основной программы.

4.1.4 Формальные и фактические параметры

Формальными называются параметры, определенные в заголовке функции при ее описании .

Каждый формальный параметр не только перечисляется (именуется), но и специфицируется (для него задается тип) .

Совокупность формальных параметров определяет *сигнатуру функции.*

Сигнатура функции зависит от количества параметров, их типа и порядка размещения в спецификации формальных параметров.

Спецификация формальных параметров это либо пусто, либо void либо список отдельных параметров.

Примеры:

```
 float max(float a,float b){….}
 int fun1()
{…..}
 char F2(void)
{…..}
```

Формальные параметры a b

Формальные параметры отсутствуют(пусто)

Формальные параметры отсутствуют

Формальные и фактические параметры(2)

Фактическими называются параметры, задаваемые при вызове функции.

Формальные и фактические параметры должны совпадать:

- по количеству;
- по типу;
- по порядку следования.

Однако, имена формальных и фактических параметров могут не совпадать.

Пример:

int k,l,n=6; float d=567.5,m=90.45

Формальные параметры

```
void fun2(int a,float c,float b){….}   // описание функции fun2

fun2(n,d,m);   // Правильный зов
```

Фактические параметры

```
fun2(4,8.7);          //   Ошибка в количестве параметров

fun2(4.67, 5,7);      // ошибка в типах параметров

fun2(3,m,d);  //  ошибка в порядке следования  контролируется
                  пользователем
```

Формальные и фактические параметры(3)

Если в качестве параметров передаются параметры значения, то в качестве фактических можно передавать переменные, константы и выражения.

Пример:

Формальные параметры

```
int k,l,n=6;
float d,m=90.45

int fun1(int a,float b){….}    // описание функции fun1

//    вызовы функции

  k=fun1(n,m);                    //   фактические параметры переменные

 printf(“f=%5d”,fun1(5,78.9));     // фактические параметры  константы

  l=fun1(2-n%3,m/k-34.78);     // фактические параметры  выражения
```

Формальные и фактические параметры(4)

1. Все параметры передаются по значению!

2. Если надо вернуть значение, то передают указатель или ссылку:

а) указатель

void prog(int a, int *b) { *b=a; } // Будут описаны дальше

вызов: **prog(c,&d);**

б) ссылка

void prog(int a, int &b) { b=a; }

вызов: **prog(c, d);**

3. Если надо запретить изменение параметра, переданного адресом, то его описывают const

int prog2(const int *a) { …}

Формальные и фактические параметры(5)

Понятие ссылки

В C++ ссылка определена как другое имя уже существующего объекта. Основные достоинства ссылок проявляются при работе с функциями.

<тип данных>& <имя ссылки> <инициализатор>

В соответствии с синтаксисом определение может быть:

<тип данных>& <имя ссылки>= <выражение>

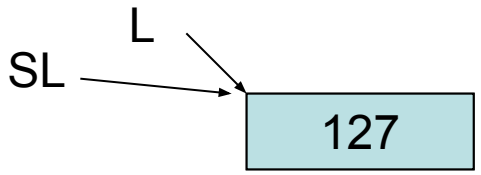
или

<тип данных>& <имя ссылки>(<выражение>)

В качестве выражения может быть *имя* некоторого объекта, имеющего место в памяти.

Значением ссылки после инициализации становится *адрес* этого объекта.

Пример определения ссылки:




```
int L=127;
int &SL=L;   //Значением ссылки SL является адрес переменной L
```

Формальные и фактические параметры(6)

Если используется подпрограмма функция, которая возвращает в вызывающую подпрограмму формируемое значение, то в теле функции обязательно наличие оператора возврата, передающего это значение .

```
int max(int a,int b)
{ if (a>b) return a
  else     return b
}
```

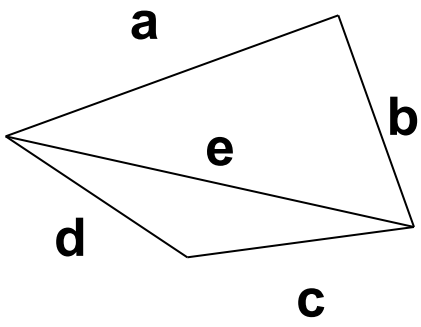
вызов **k=max(i,j);**

Если используется подпрограмма процедура, то она должна возвращать результаты через параметры. В этом случае необходимо использовать ссылки или указатели.

```
void swap (int &a, int  &b)
{ int t;
t=a;a=b;b=t;
}
```

вызов **swap(i,j);**

Определение площади четырехугольника



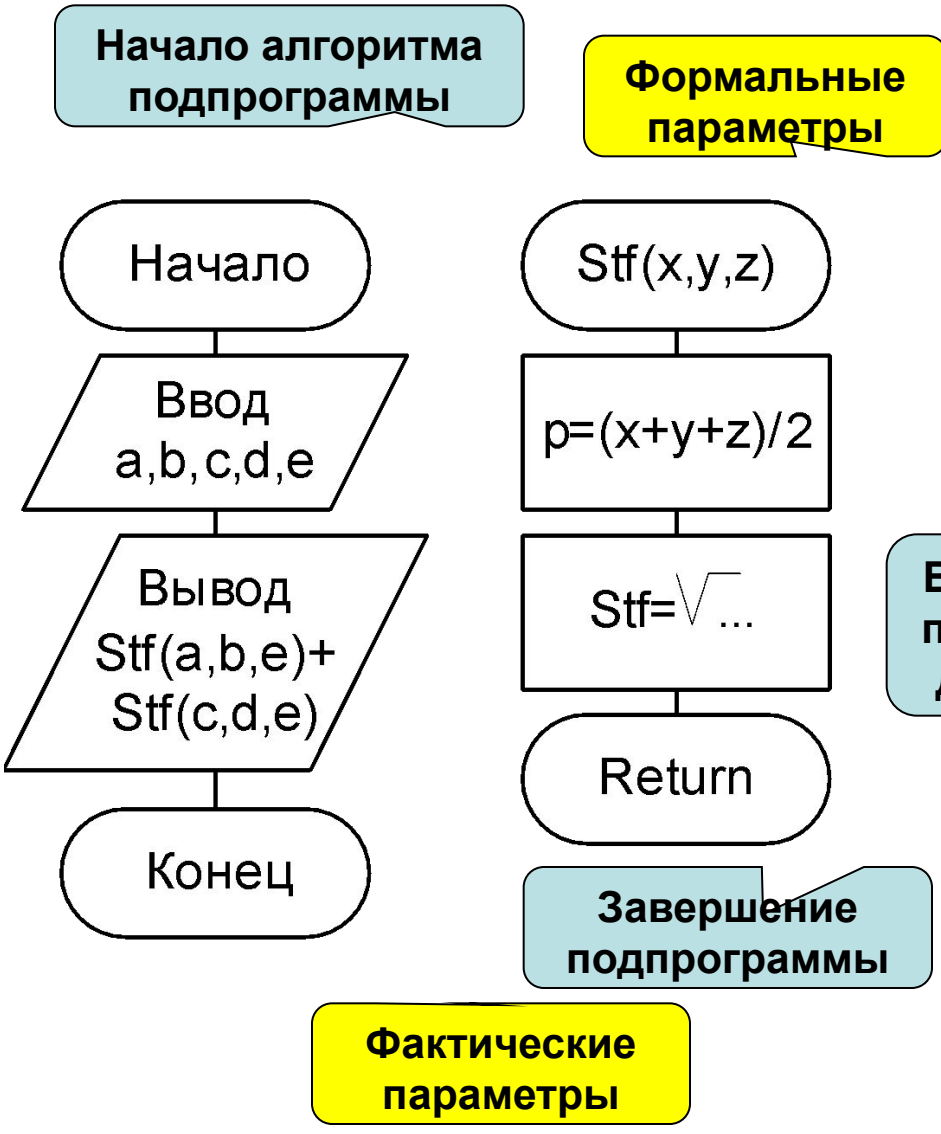
Площадь четырехугольника определяем как сумму площадей треугольников.

Площадь треугольника определяем по формуле Герона.

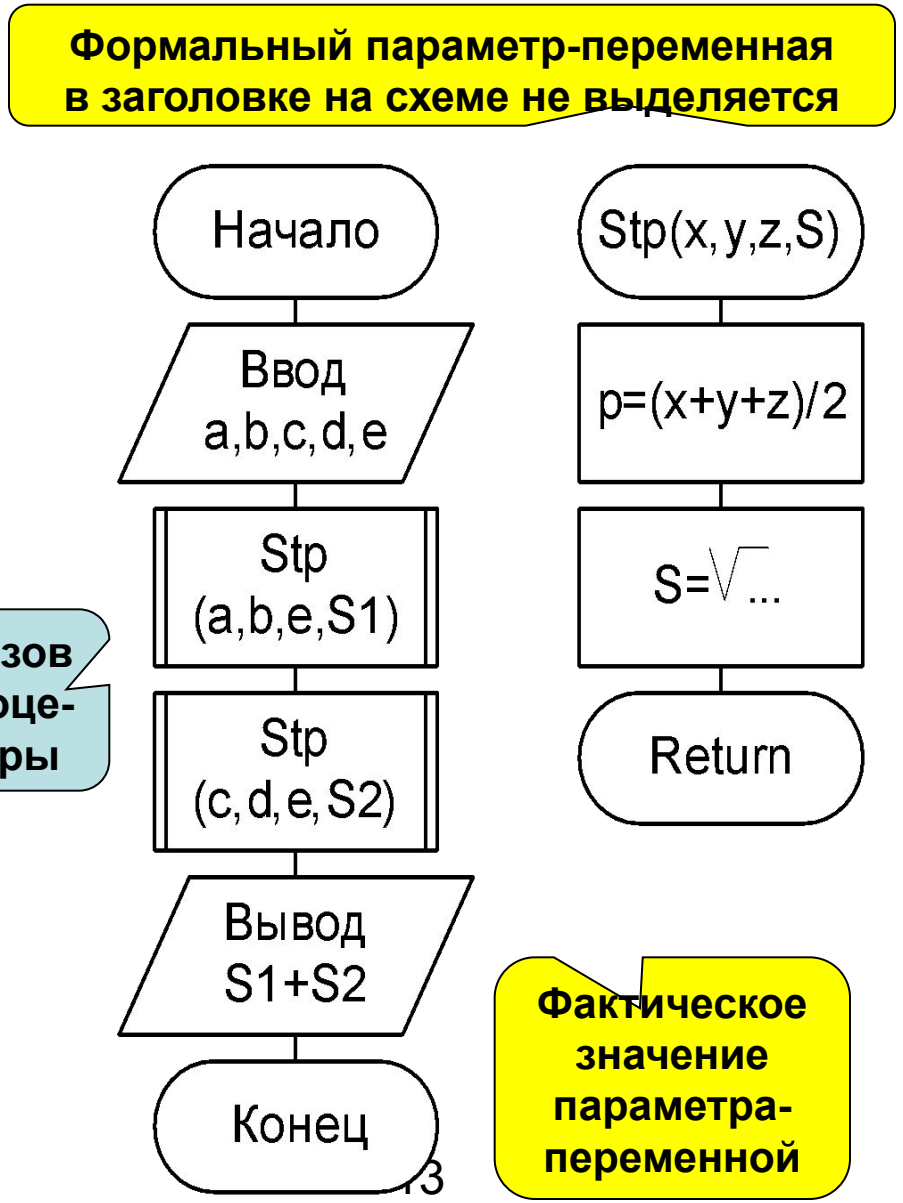
В качестве подпрограммы реализуем вычисление площади треугольника, поскольку эта операция выполняется два раза с разными параметрами.

Схемы алгоритмов подпрограмм

Подпрограмма-функция



Подпрограмма-процедура



Функция

```
// Ex4_1.cpp :
#include "stdafx.h"
#include <stdio.h>
#include <math.h>
float a,b,c,d,e;
float stf(double x,double y,double z)
{double p;
   p=(x+y+z)/2;
   return sqrt(p*(p-x)*(p-y)*(p-z));
}
int main(int argc, char* argv[])
{ puts("Input side a,b,c,d");
  scanf("%f %f %f %f",&a,&b,&c,&d);
  puts("Input diagonal e");
  scanf("%f",&e);
  printf("A= %5.2f , A=%5.2f , C=%5.2f , D=%5.2f ,
  E=%5.2f  \n",a,b,c,d,e);
  printf("PLOSHAD= %8.4f\n",stf(a,b,e)+stf(c,d,e));
   return 0;
}
```

Глобальные переменные

Тип возвращаемого значения

Локальная переменная

Вычисление возвращаемого значения

Вызов функции из выражения

Функция не возвращающая результата(процедура)

```
// Ex4_2.cpp
#include "stdafx.h"
#include <stdio.h>
#include <math.h>
float a,b,c,d,e,S1,S2;
void stp(float x,float y,float z,float &S)
{float p;
  p=(x+y+z)/2;
  S=sqrt(p*(p-x)*(p-y)*(p-z));}
int main(int argc, char* argv[])
{ puts("Input side a,b,c,d");
  scanf("%f %f %f %f",&a,&b,&c,&d);
  puts("Input diagonal e");
  scanf("%f",&e);
stp(a,b,e,S1); stp(c,d,e,S2);
  printf("PLOSHAD= %8.4f\n",S1+S2);
  return 0;}
```

Глобальные переменные

Возвращаемое Значение-ссылка

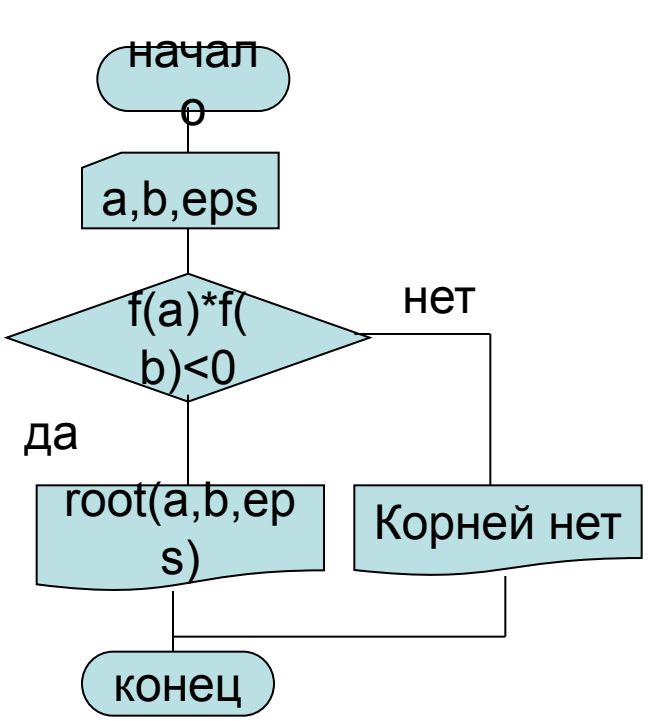
Локальная переменная

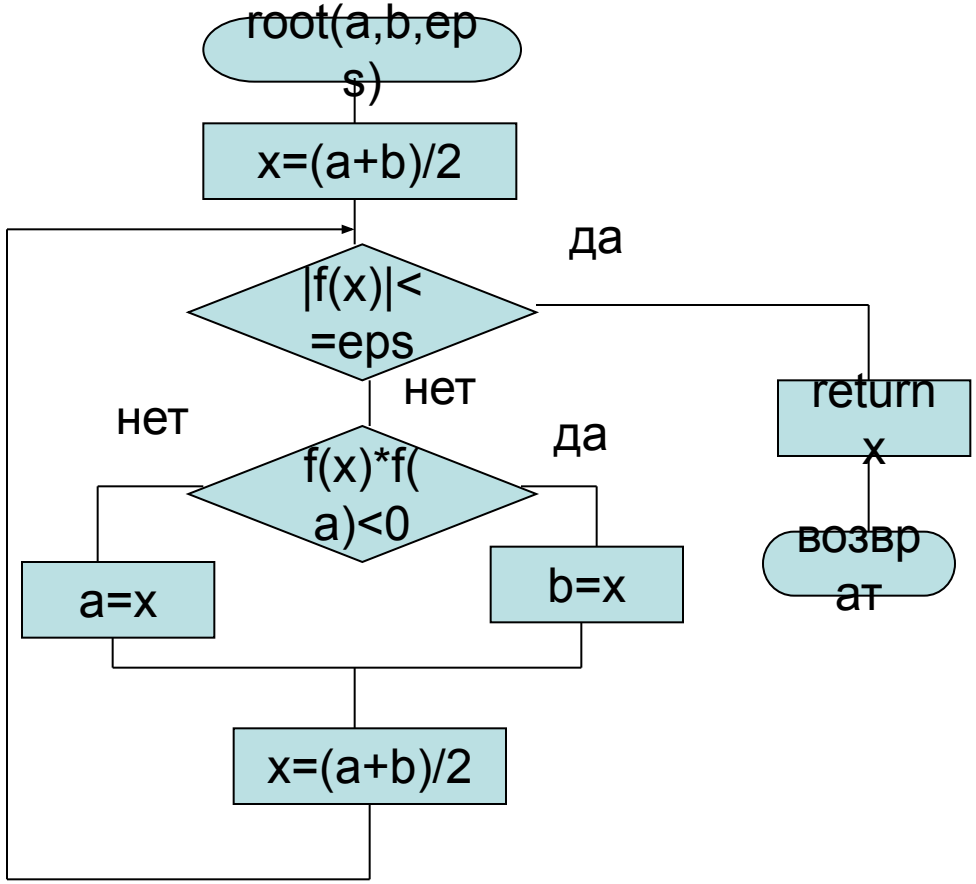
Вызов процедуры

Пример использования функций

Пример.

Написать программу вычисления корня функции $y=x^2*\cos(x)-x+1$ на отрезке a,b с точностью eps методом половинного деления.





Программа вычисления корня функции $y=x^{2}*\cos(x)-x+1$

```
// Ex4_3.cpp
#include "stdafx.h"
#include <stdio.h>
#include <math.h>
 float F1(float x)
   { return x*x*cos(x)-x+1;}
 float root(float a,float b, float eps)
 { float fx,fa,fb,x;
   x=(a+b)/2;
   fx=F1(x);
   while(fabs(fx)>=eps)
   { fa=F1(a); fb=F1(b);
      if (fx*fa<0)
   { fb=fx; b=x;}
   else
   {fa=fx; a=x;}
   x=(a+b)/2;
   fx=F1(x); }
 return x;
 }
```

Функция для вычисления $F1=x^{2}*\cos(x)-x+1$

Список формальных параметров

Локальные переменные

Тело функции вычисления корня функции F1 на отрезке

Возвращаемое значение

Программа вычисления корня функции $y=x^{2*}\cos(x)-x+1(2)$

```
int main(int argc, char* argv[])
{float xn,xk,eps;
 puts("Input Xn,Xk,eps");
 scanf("%f %f %f",&xn,&xk,&eps);
 if (F1(xn)*F1(xk)<0)
 printf("Root F1 on %7.3f -  %7.3f raven ",xn,xk);
 printf("%8.6f\n",root(xn,xk,eps));
 else printf("Root F1 on %7.3f -  %7.3f",xn,xk);
   printf("is epsent\n");
  return 0;
}
```

Проверка существования корня на отрезке

Вызов функции root

Список фактических параметров функции root

Примеры использования подпрограмм

Пример. Написать программу вычисления суммы ряда с заданной точностью.

$$S=\sum_{i=1}^{k=\infty}(-1)^i*i/x^i;$$

$-1/x+2/x^2-3/x^3+4/x^4-\ldots.$

$R_1=-1/x;$

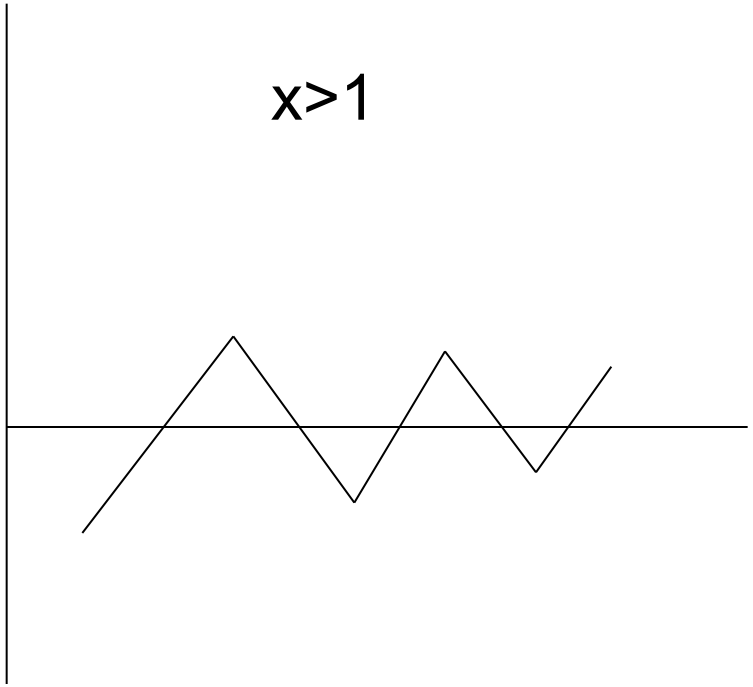
$R_2=-R_1*2/(1*x);$

$R_3=-R_2*3/(2*x);$

…..

$Ri=-R_{i-1}*i/((i-1)*x);$

$x>1$



Примеры использования подпрограмм (2)

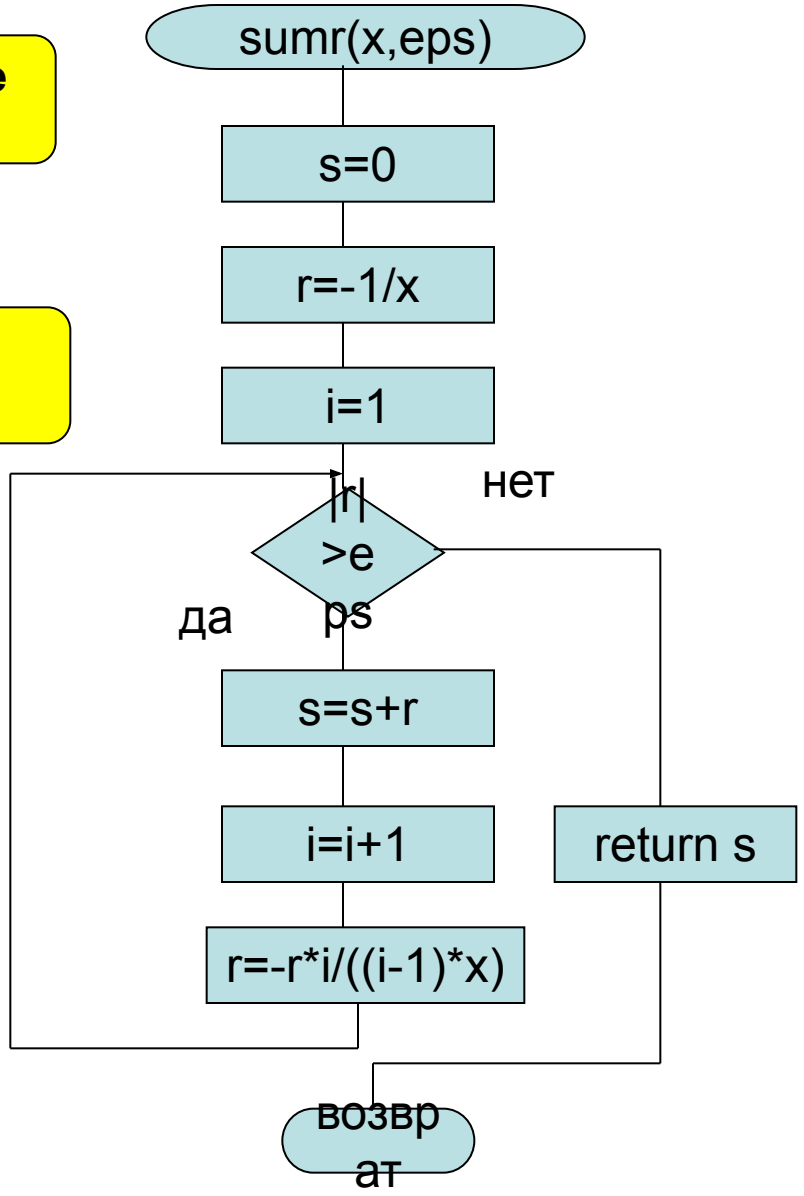
```
// Ex4_4.cpp
#include "stdafx.h"
#include <stdio.h>
#include <math.h>
float sumr(float x,float eps)
  {int i; float s,r;
   s=0;
   r=-1/x;
   i=1;
   while(fabs(r)>eps)
   { s+=r;
     i=i+1;
     r=-r*i/((i-1)*x);
   }

    return s;
  }
```

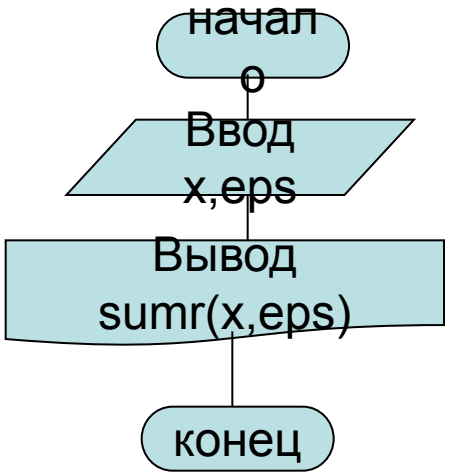
Формальные параметры

локальные данные

Возвращаемое значение



Примеры использования подпрограмм (3)




```
int main(int argc, char* argv[])
{ float x,eps;
  puts("Input x,eps");
  scanf("%f %f",&x,&eps);

  puts("Result");

  printf("SUMMA Ryada. = %8.7f\n",sumr(x,eps));
  return 0;
}
```

Вызов функции

Фактические параметры

Примеры использования подпрограмм (4)

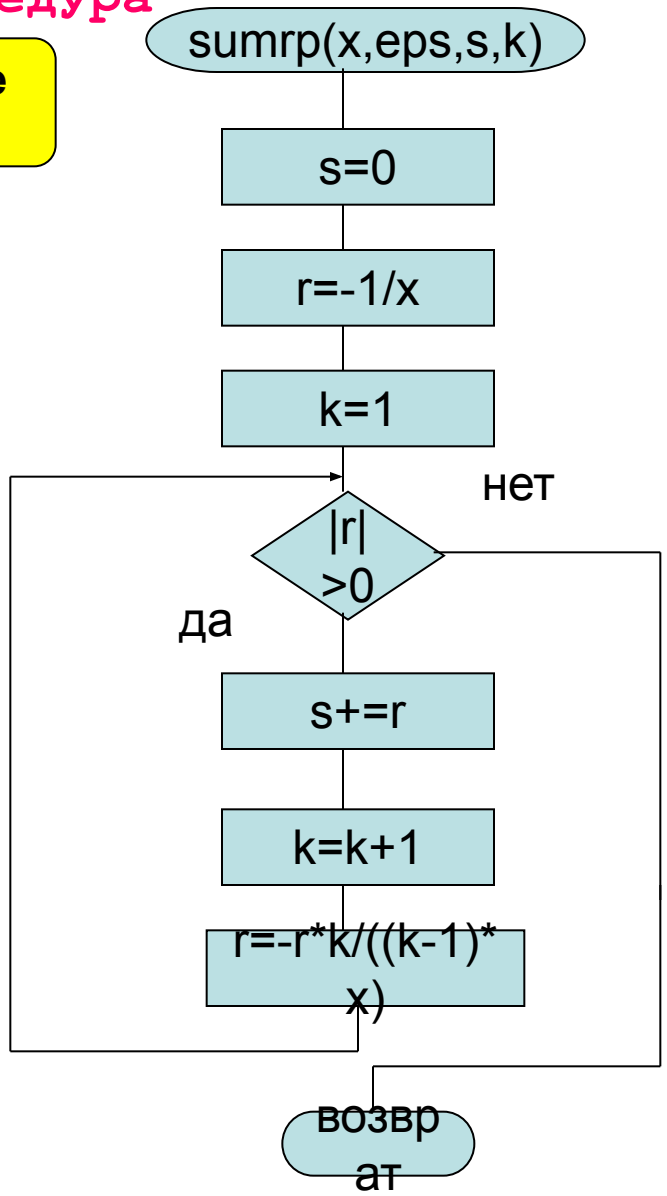
```
//Ex4_4a.cpp Подпрограмма - процедура
#include "stdafx.h"
#include <stdio.h>
#include <math.h>
void sumrp(float x,float eps,
                  float& s,int & k)
 {float r;
  s=0;
  r=-1/x;
  k=1;
  while(fabs(r)>eps)
  { s+=r;
    k=k+1;
    r=-r*k/((k-1)*x);
  }

  }
```

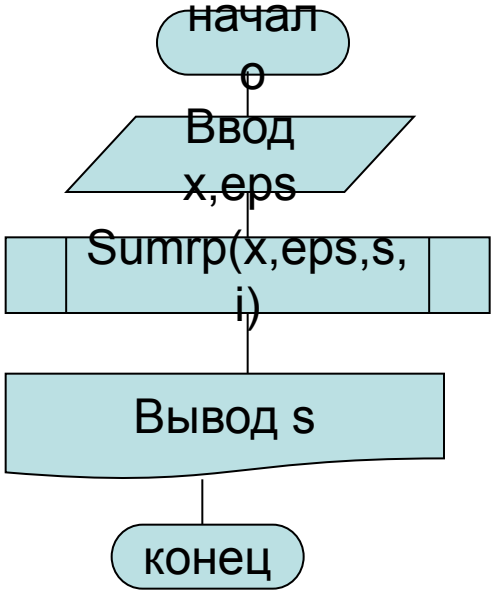
Формальные параметры

локальные данные

Возвращаемые значение



Примеры использования подпрограмм (3)



Вызов функции

```
int main(int argc, char* argv[])
{ float x,eps,sm;int n;
  puts("Input x,eps");
  scanf("%f %f",&x,&eps);
  smrp(x,eps,sm,n);
printf("SUMMA Ryada. = %8.7f\n",sm);
printf("Kol. Iteraciy = %8d\n",n);
  return 0;
}
```

Фактические параметры

4.2 Передача массивов в подпрограммы

При решении многих задач для хранения и обработки данных используются массивы.

Как уже отмечалось, существуют приемы, позволяющие осуществлять различную обработку массивов.

Такие приемы реализуют универсальные алгоритмы, которые подходят для широкого круга задач, отличающихся только типами и размерами обрабатываемых массивов.

Вполне естественно, что многие из алгоритмов целесообразно оформить в виде функции.

Массивы можно использовать в функции двояко:

- их можно описать в теле функции;
- массивы могут быть аргументами (параметрами функции) .

В силу специфики организации массивов в C++, массивы передаются в подпрограмму как параметры переменные, однако, без использования ссылок (особенности организации массивов будет рассмотрены далее).

Параметры-массивы (2)

В C++ отсутствует контроль размерности массива по первому индексу при передачи этих массивов в качестве параметров!

а) `int x[5]` ⇔ `int x[]` – размерность проверяться не будет

б) `int y[4][8]` ⇔ `int y[][8]` – будет проверяться размерность массива по второму индексу

Пример:

Формальные параметры - массивы

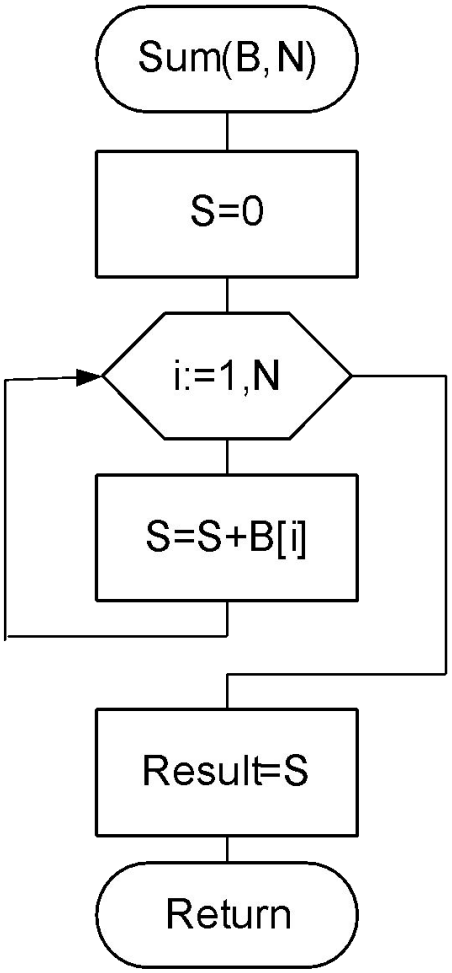
```
void summa(const float x[][3], float y[],int n)
{  int i,j;
   for(i=0;i<n;i++)
     for(y[i]=0,j=0;j<3;j++) y[i]=x[i][j];
}
float a[5][3],y[5];
……
```

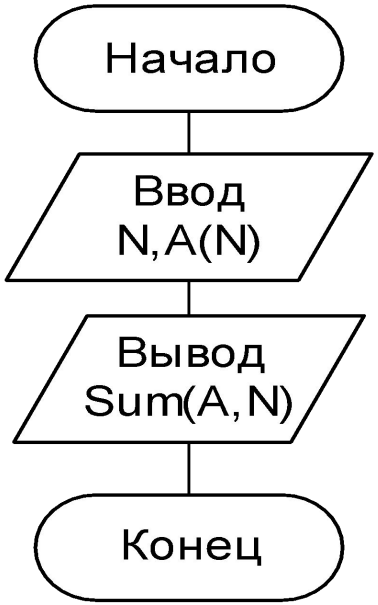
Фактические параметры - массивы

Вызов: `summa(a,b,5);`

Примеры использования параметров массивов

Пример. Функция вычисления суммы элементов массива.





Программа

```
// Ex4_5.cpp
#include "stdafx.h"
#include <stdio.h>
int sum(int a[],int n)
{int i,s;
 s=0;
 for(i=0;i<n;i++)
   s=s+a[i];
 return s;
}
int main(int argc, char*
   argv[])
{int x[10],n,i;
 puts("Input n<=10");
 scanf("%d",&n);
 printf("Input 4delemen.\n",n);
 for(i=0;i<n;i++)
 scanf("%d",&x[i]);
  printf("\n");
```

Объявление параметра массива

```
puts("INPUTED MASSIV");
for(i=0;i<n;i++)
printf("%4d",x[i]);
printf("\n");
printf("SUMMA Elem.=");
printf("%5d\n",sum(x,n));
  return 0;
}
```

Фактический параметр массив

Примеры использования параметров массивов

Пример. Написать программу удаления из матрицы l строки и k столбца с использованием подпрограмм.

```
#include "stdafx.h"
#include  <stdio.h>
#include <math.h>
#include <time.h>
#include  <conio.h>
#include  <stdlib.h>
void delsts(int a[][10],int & n,int & m,int l,int k)
{ int i,j;
 for(i=l;i<n-1;i++)
   for(j=0;j<m;j++)
     a[i][j]=a[i+1][j];
  for(j=0;j<m;j++)
     a[n-1][j]=0;
  n=n-1;
for(j=k;j<m-1;j++)
   for(i=0;i<n;i++)
     a[i][j]=a[i][j+1];
  for(i=0;i<n;i++)
     a[i][m-1]=0;
  m=m-1;}
```

Формальные параметры

Вычеркивание строки i

Вычеркивание k столбца

Пример использования параметров массивов

```
int main(int argc, char* argv[])
{ int matr[10][10],n,m,l,k,i,j;
 puts("Input n,m<=10");
  scanf("%d %d",&n,&m);
  puts("Isxodnaya Matrica");
  srand( (unsigned)time( NULL ));
  for(i=0;i<n;i++)
  {for(j=0;j<m;j++)
  {matr[i][j]=rand()/1000;
   printf("%4d",matr[i][j]);}
   printf("\n");}
  printf("Input l< %5d   k<%5d  for delete\n",n,m);
  scanf("%d %d",&l,&k);
 delsts(matr,n,m,l,k);
  puts("Isxodnaya Matrica");
    for(i=0;i<n;i++)
  {for(j=0;j<m;j++)
    printf("%4d",matr[i][j]);
   printf("\n");
  }
   getch();
   return 0;}
```

Формирование матрицы

Вызов функции преобразования матрицы

Печать матрицы

4.3 Классы памяти

В С++ переменные могут быть описаны как вне, так и внутри функций. При этом каждой переменной присваивается класс памяти.

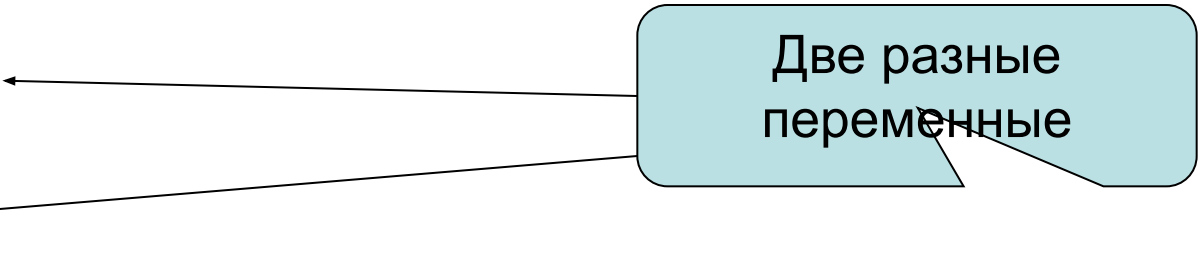
Класс памяти определяет

- размещение объекта в памяти (место описания);
- область действия (доступность переменной из функций);
- время жизни переменной (как долго она находится в памяти).

Есть 4 ключевых слова, используемые для описания классов памяти: **extern** (внешние), **auto** (автоматические), **static** (статические), **register** (регистровые).

1. Автоматические переменные (*auto*)

```
main()
{auto int a;…}
abc()
{auto int a;…}
```

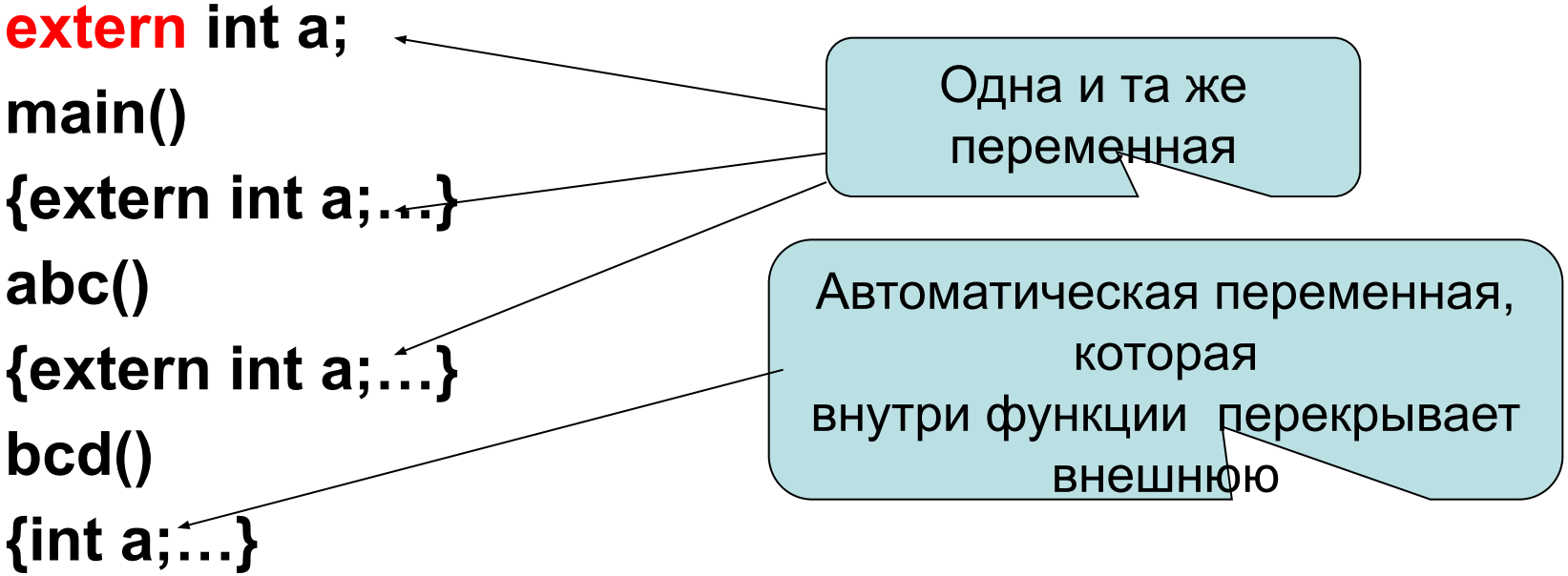


Место описания – локальная память, область действия – внутри функции или блока, где она определена, время действия – существует с момента вызова функции и до возврата управления.

По умолчанию все переменные описанные внутри функции - автоматические

Классы памяти(2)

2. Внешние переменные (*extern*)



Место описания – глобальная память, область действия – все файлы программы, где она определена, время действия – существует с момента вызова программы и до возврата управления операционной системы.

По умолчанию, если переменная описана вне функции, то она – внешняя.

Классы памяти(3)

3. Статические переменные *(static)*

```
abc()
{  int a=1;   static int b=1;
  …  a++;  b++; …}
```

В отличие от автоматической статическая переменная увеличивается с каждым вызовом

Локальная переменная. При каждом вызове начинается с 1

Принимает значение 1 только первый раз. При каждом следующем вызове начинается с последнего значения

Место определения –внутри функции (локальная область), область действия – внутри функции, в которой она определена,

Время жизни – все время работы программы (в отличие от автоматической не исчезает, когда функция завершает работу).

Статическую переменную можно инициализировать, однако инициализация осуществляется только при первом обращении к функции.

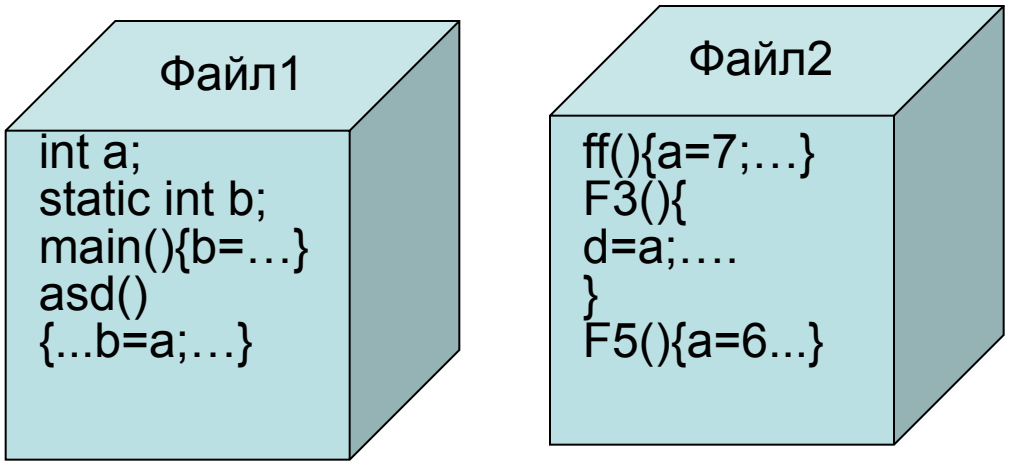
Классы памяти (4)

4. Внешние статические переменные (**extern static**)

int a;

extern static int b;

Внешняя переменная a доступна во всех файлах программы, а внешняя статическая b только в том файле, где она описана



Переменная a доступна обоим файлам, переменная b – только первому

Место описания – глобальная память,

область действия – внутри всех функций того файла программы, где она определена,

время действия – существует с момента вызова программы и до возврата управления операционной системы.

Классы памяти (5)

5. **Регистровые переменные (register)**

```
register int a;
```

По доступу аналогична автоматической, но по возможности размещается в регистрах

Регистровые переменные аналогичны автоматическим, но по возможности их нужно размещать в регистровой памяти.

Если регистры заняты, то переменная размещается аналогично переменной **auto.**

Общие рекомендации:

- По возможности следует использовать автоматические переменные.
- Внешние и статические переменные сложных структурных типов можно инициализировать.

4.4 Дополнительные возможности C++

1. Подставляемые функции

```
inline int abs(int a) {return a>0?a:-a;}
```

При таком описании функции код подставляемой функции вставляется в то место программы, откуда она вызывается.

Если вставка не возможна, то вызов идет по стандартному механизму.

Однако, на использование inline функции есть ограничения:

- функция не должна быть большой;
- не должна содержать циклов ;
- не должна содержать операторов переходов или переключателей ;
- не может быть рекурсивной ;
- не должна вызываться более одного раза в выражении ;
- не должна вызываться до определения.

Дополнительные возможности C++(2)

2. Переопределяемые функции

В C++ функции могут различаться по сигнатуре (списку, количеству и типам параметров) и типу возвращаемого параметра.

Поэтому можно определить несколько вариантов одной и той же функции с одинаковыми именами, но с разными списками параметров (сигнатурами).

При вызове, компилятор по сигнатуре определяет нужный аспект функции и вызывает нужную реализацию функции.

```
int lenght(int x,int y)
{return sqrt(x*x+y*y);}
int lenght(int x,int y,int z)
{return sqrt(x*x+y*y+z*z);}
```

Пример переопределения функции

Пример. Написать программу для определения максимального элемента массива произвольного размера и типа.

```
// Ex4_15.cpp
#include "stdafx.h"
#include <stdio.h>
int  max_elem(int n,int array[])
{int max;
  max=array[0];
   for(int i=1;i<n;i++)
      if (array[i]>max)
       max=array[i];
      return max;
}
long max_elem(int n,long array[])
{long max;
   max=array[0];
   for(int i=1;i<n;i++)
      if (array[i]>max)
       max=array[i];
      return max;
}
```

```
float max_elem(int n,float array[])
{float max;
   max=array[0];
   for(int i=1;i<n;i++)
      if (array[i]>max)
      max=array[i];
      return max;
}
double max_elem(int n,double array[])
{double max;
   max=array[0];
   for(int i=1;i<n;i++)
      if (array[i]>max)
      max=array[i];
      return max;
}
```

Пример переопределения функции(2)

```
int main(int argc, char* argv[])
{
int x[]={10,20,30,40,50,25};
long f[]={12L,34L,10L,44L,8L};
float y[]={0.1,0.003,0.5,0.7,0.009};
double z[]={0.0007,0.00008,0.0002,0.00004};

printf(" max_elem(6,x)=%4d\n",max_elem(6,x));

printf(" max_elem(5,f)=%6d \n",max_elem(5,f));

printf(" max_elem(5,y)=%5.3f\n",max_elem(5,y));

printf(" max_elem(4,z)=%7e \n",max_elem(4,z));
    return 0;
}
```

Вызов функции

Дополнительные возможности C++(3)

3. Параметры функции, принимаемые по умолчанию

```
void InitWindow(int xSize=80, int ySize=25,
                int barColor=BLUE,
                int frameColor=CYAN){...}
```

Список параметров по умолчанию

Примеры вызова:

```
InitWindow();
```

Все параметры берутся по умолчанию

```
InitWindow(20,10);
```

Меняются размеры окно, остальные - по умолчанию

Если нужно изменить например цвет, то все предыдущие надо повторить.

```
InitWindow(80,25,GREEN);
```

Меняем цвет рамки окна, остальное – по умолчанию

```
InitWindow(80,25,BLUE,GREEN);
```

Меняем цвет фона окна, остальное - по умолчанию

4.4 Аргументы командной строки

int main(int argc,char *argv[ ]) { ... }

где **argc** - количество параметров командной строки +1;

argv[0] - может содержать полное имя файла программы, например “**A:\ddd.exe**”.

argv[1] - содержит первый параметр из командной строки;

argv[2] - содержит второй параметр из командной строки и т.д. Номер предпоследнего элемента массива **argv[ ]** равен **argc.** Он содержит последний параметр. Последний элемент массива **argv** содержит **NULL**.

Примечание. Пример использования параметров командной строки будет рассмотрен позднее.

Модули C++. Файлы заголовков.

Среда Visual C++ позволяет создавать и отлаживать программы, использующие не только стандартные, но и пользовательские библиотеки (модули).

Модуль C++ обычно включает два файла:

- заголовочный файл с расширением .h
- файл реализации с расширением .cpp.

Заголовочный файл играет роль интерфейсной секции модуля.

В него помещают объявление экспортируемых ресурсов модуля:

- прототипы (заголовки) процедур и функций,
- объявление переменных, типов и констант.

Заголовочный файл подключают командой **#include “<**имя модуля**>.h”** в файле реализации программы или другого модуля, если они используют ресурсы описываемого модуля**.**

Модули C++(2)

Файл реализации представляет собой секцию реализации модуля.

Он должен содержать команды подключения используемых модулей, описания экспортируемых процедур и функций, а также объявления внутренних ресурсов модуля.

В начало каждого файла реализации необходимо поместить оператор подключения заголовочного файла **stdafx.h**:

#include “stdafx.h”.

Этот файл осуществляет подсоединение специальных библиотек среды, и при его отсутствии компилятор выдает ошибку «не найден конец файла».

При создании файл проекта уже содержит заготовку главной функции программы – функции **main()**.

Для создания файлов модуля и добавления их к проекту необходимо вновь вызвать многошаговый Мастер заготовок.

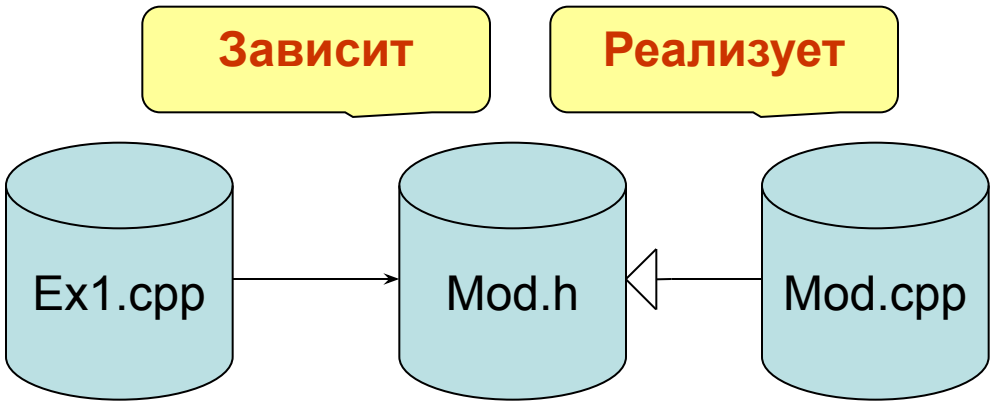
Это делается с использованием команды меню **File/New**.

Выполнение этой команды при открытом проекте вызовет открытие окна Мастера заготовок на вкладке **Files**

Модули C++ (Ex3_03)

Файл Mod.h:

```
int nod(int a,int b);
```



Файл Mod.cpp:

```
#include "stdafx.h"
#include "Mod.h"
int nod(int a,int b)
{ while (a!=b)
    if (a>b) a=a-b; else b=b-a;
  return a; }
```

Файл Ex3_03.cpp:

```
#include "stdafx.h"
#include <stdio.h>
#include "Mod.h"
int main(int argc, char* argv[])
{  int a=18,b=24,c;
   c=nod(a,b);
   printf("nod=%d\n",c);
   return 0; }
```