Объединения

Хранение разнотипных данных в одной области памяти.

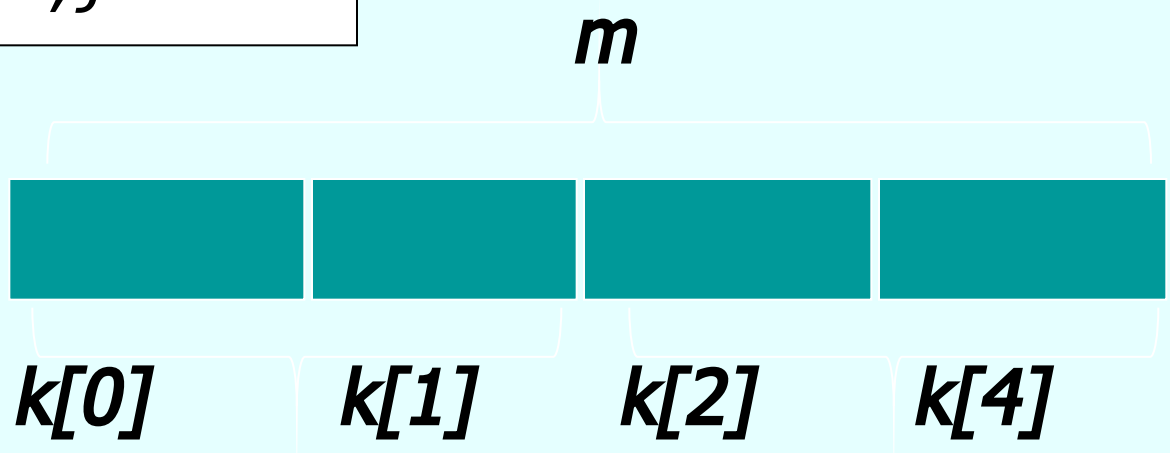
Синтаксис:

```
union [имя] {
  тип поле1;
  тип поле2;
  ...
}
```

Размер объединения - это размер его максимального элемента.

В каждый момент времени может быть сохранен только один из элементов объединения.

```
union MyUnion{
char k[4];
unsigned int m;}
```



Перечисления

Тип для работы с целыми константами,.

Синтаксис:

enum [имя] { Имя1, Имя2, … };

```
enum number { one, two, three };
```

enum number { one, two, three };

Элементы перечисления

- Определено перечисление с именем *number*
- Определены три целых константы *one, two, three*
- Им присвоены значения по умолчанию

```
const one = 0;
const two = 1;
const three = 2;
```

```
number k = one;
int i =two;
k = i ;
k = number(i);
i = k;
k = 4;
...
```

```
number  key;
...
switch(key){
case one: …; break;
case two: …; break;
case three: …;
}
```

Значения элементов перечисления можно задавать и явно:

```
enum number {  one=1,
               two=2,
               three=3 };
```

Задаваемые значения необязательно должны быть

- различными,
- положительными,
- идти в возрастающем порядке.

Функции

Синтаксис

Описание

```
[тип возвращаемого значения] Имя_Функции
            ( [тип Аргумент1,
              тип Аргумент2, …] )
{
    операторы;
    [return  Возвращаемое_значение];
}
```

Описание функции может быть выполнено до функции *main :*

```
int Max3(int x, int y, int z)
{ …}
int main(…) {
… }
```

либо после функции *main :*

```
int Max3(int , int , int );
int main(…) {
… }
int Max3(int x, int y, int z)
{ …}
```

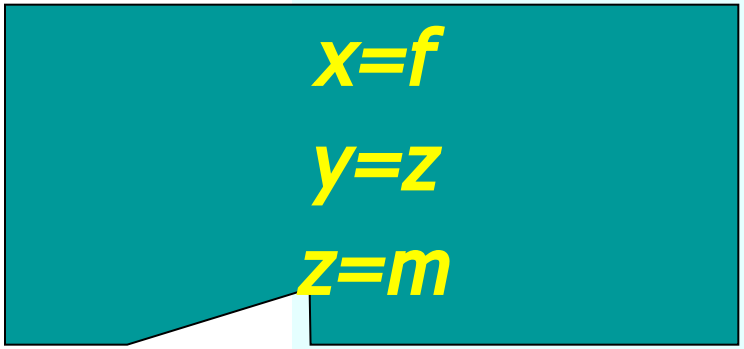
Вызов функции

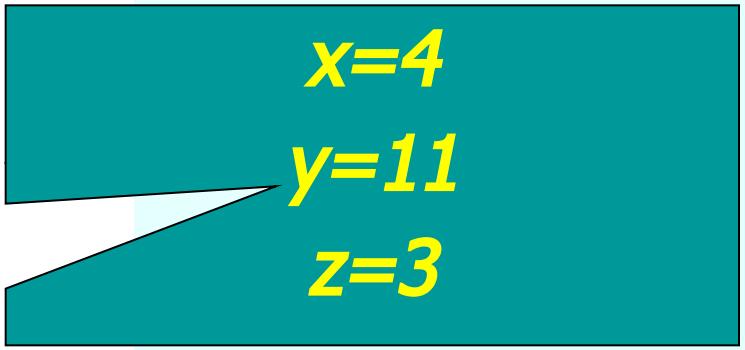
```
int Max3(int x, int y, int z)
{ …}
int main(…) {
int k,l;
…
int f=5; z=4; m=15;
k = Max3(f,z,m);
…
l=Max3(4,11,3);
}
```

Формальные аргументы (параметры)

Замена формальных аргументов

```
int Max3(int x, int y, int z) {
 int max = x;
 if  (max<y) max=y;
 if (max<z) max=z;
 return max; }
int main() {
int k, l, f = 5, z=4, m=15;
 k=Max3(f,z,m);
 l=Max3(4,11,3);
 printf ("\nk=%4d, l=%4d",k,
}
```





Функции и программный стек

```
int Max3(int x, int y, int z) {
 int max = x;
 if  (max<y) max=y;
 if (max<z) max=z;
 return max; }

int main(…) {
  int k, l, f = 5, z=4, m=15;
  k=Max3(f,z,m);
  l=Max3(4,11,3);
  printf ("\nk=%4d, l=%4d",k,l);

}
```

Глобальные и локальные переменные

Переменные, описанные внутри блока программы, ограниченного открывающейся и закрывающейся фигурными скобками называются локальными переменными

```
float MyFunc(int x)
{  float z = x;
    return z*z;
}
```

```
int z = 1;
int MyFunc(int x){
int k=7;
if (x>0) x++;
z++;
return x;
}
int main()
```

```
{
int k = 4;
 z++;
 int x = 8;
 k=MyFunc(k);
 x++;
 printf("%d %d %d...\n",x,z,k);
return 0;
}
```

z=3

k= 5

x= 9

x= 5

k= 7

9 3 5...

Параметры функции

- Параметры функции перечисляются в круглых скобках после имени функции:

```
int  function1 (int k, int f)
float function2 (float z)
int function3 (char m)
void function (char *s)
```

- Функция может не иметь параметров:

```
int  function4 ()
```

  - При вызове функции формальные параметры заменяются указанными значениями (фактическими параметрами):

```
int m = 0, m1 = 1; …
int
```

```
float z = sin(M_PI); …
flo
```

```
…
int
```

```
char d[20] = "Пример строки" ;
functi
```

```
…
int f = function4 ();
```

- Передача одномерного массива параметром:

```
// Функция печати массива
void Show( int *x, int n, char* t) {
  printf("\n%s\n",t);
  for(int i=0;i<n;i++)
  printf("%4d",x[i]);
}
```

```
//  Функция создания массива
int *Create( int *x, int n){
 x = (int*)malloc(sizeof(int)*n);
 for(int i=0;i<n;i++)
 x[i] = rand()%20-rand()%20;
 return x;
}
// Функция поиска количества элементов
// массива равных 0
int Zero (int *x, int n)
{ int z = 0;
 for(int i=0;i<n;i++)
    if(x[i]==0) z++;
 return z; }
```

```
//  Функция изменения массива – замена всех
// положительных элементов их индексами
int * Change( int *x, int n) {
  for(int i=0;i<n;i++)
    if (x[i]>0) x[i]=i;
  return x;
}
 int main () {
 srand(time(NULL));
 int *mas, *mas1;
 mas = Create(mas,20);
 mas1 = Create(mas1,25);
```

```
 // Вызов функции печати
Show( mas,20," Первый массив:" );
 // Вызов функции подсчета нулей
printf("\nКоличество нулей - %d", Zero(mas,20) );
 // Вызов функции печати
Show( mas1,25," Второй массив:" );
 // Вызов функции подсчета нулей
printf("\n Количество нулей - %d",Zero(mas1,25) );
 // Вызов функции изменения массива
mas = Change( mas,20 );
// Вызов функции изменения массива
 mas1 = Change( mas1,25 );
```

```
// Вызов функции печати
 Show(mas,20,"Первый массив после изменения:");
// Вызов функции печати
 Show(mas1,25,"Второй массив после изменения" );
free(mas);
free(mas1);
return 0;
}
```

Передача матрицы параметром

```
// Вычисление суммы элементов строки с
// номером num матрицы x
int Sum( int **x, int m, int num ) {
int sum = 0;
for (int i=0;i<m;i++)
sum+=x[num][i];
return sum;
}
```

```
int main() {
int n,m;
printf(" Вводите количество строк: ");
scanf("%d",&n);
printf(" Вводите количество столбцов: ");
scanf("%d",&m);
int **matr = new int*[n];
for (int i=0;i<n;i++)
  matr[i]=new int[m];
for(i=0;i<n;i++) {
 for(int j=0;j<m;j++)
```

```
{ matr[i][j] = rand()%20;
   printf("%3d",matr[i][j]); }
 printf("\n");
}
printf(" Вводите номера строк:");
int k,l;
scanf("%d%d",&k,&l);
if (k>0&&k<n&&l>0&&k<n) {
// Вызовы функции Sum
printf("Сумма в %d строке %d\n",k,Sum(matr,m,k));
printf(«Сумма в %d строке %d\n",l,Sum(matr,m,l));
}
```

```
else printf(" Ошибка ввода данных");
for(i=n-1;i>=0;i--)
  delete [] matr[i];
delete [] matr;
}
```

Возвращаемое значение

- Тип возвращаемого значения указывается перед именем функции

```
[тип ]  имя функции (...)
```

- Возвращаемое значение передается в основную программу оператором *return:*

```
return  [возвращаемое значение]
```

- Оператор *return всегда* заканчивает выполнение функции

```
void  func1(int x) {
int k = 8;
return;
x++; }
```

Невыполнимый код

- Если функция не содержит оператора *return*, ее выполнение заканчивается при достижении закрывающей фигурной скобки:

```
void  func2(int *x, int n) {
for(int i=0;i<n
 printf("%3d",
}
```

Конец выполнения функции

- Тип возвращаемого значения должен совпадать с типом значения, возвращаемого *return:*

```
int func1(float x, float y) {
if  (x==y) return 0;
else  if (x<y) return -1;
          else return 1.;
}
```

Ошибка!!!

- По умолчанию тип возвращаемого значения – *int:*

```
func1(float x, float y) {
if  (x==y) return 0;
else  if (x<y) return -1;
        else return 1;
}
```

- Функция всегда возвращает не более одного значения.

Параметры по ссылке

Если возникла ситуация, при которой необходимо вернуть из функции более, чем одно значение используются *параметры по ссылке*.

При передаче в функцию адреса переменной изменения значений такой переменной производится непосредственно в программном стеке.

```
#include <conio.h>
#include <stdio.h>
void swap(int* x, int* y)
{ int temp = *x;
  *x=*y;
  *y=temp; }
void main() {
int n=7,m=8;
swap( &n,&m);
printf("%d  %d", n,m);
}
```

Область описания переменных

x=&n y=&m

n m

temp=7

Стек

n=8 m=7

8 7

Дан массив из *n* элементов. Удалить из массива все отрицательные элементы.

```
#include <conio.h>
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
void show( int *x, int n) {
for (int i=0;i<n;i++)
 printf("%4d",x[i]);
printf("\n");
}
int *Delete( int *x, int*n) {
```

```
int kol = 0;
 for (int i=0;i<*n; i++)
  if (x[i]<0) kol++;
 int *x1 = new int[*n-kol];
 int j;
 for (i=0,j=0;i<*n;i++)
  if (x[i]>=0) {x1[j]=x[i]; j++;}
 delete [] x;
 *n-=kol;
 return x1;
}
int main() {
clrscr();
```

```
int n;
printf(" Введите количество элементов: ");
scanf("%d",&n);
int *mas = new int[n];
for (int i=0;i<n;i++)
   mas[i] = rand()%20-rand()%20;
show(mas,n);
mas = Delete(mas,&n);
show(mas,n);

}
```

Параметры по умолчанию

В функциях Си разрешено использовать параметры по умолчанию.

Написать функцию, которая считает количество отрицательных (или положительных) элементов матрицы.

```
int PN( int** x, int n, int m, int flag = 0) {
 int ch = 0;
 for(int i=0;i<n;i++)
  for(int j=0;j<m;j++)
```

```
if (x[i][j]>0)
      { if (!flag) ch++;}
   else if (flag && x[i][j]) ch++;
 return ch;
}
int main(…) {
int n,m;
printf(" Введите количество строк: ");
scanf("%d",&n);
int **matr = new int*[n];
```

```
printf(" Введите количество столбцов: ");
scanf("%d",&m);
for (int i=0;i<n;i++)
    matr[i] = new int[m];
for(i=0;i<n;i++) {
 for(int j=0;j<m;j++)
  { matr[i][j] = rand()%20-rand()%20;
    printf("%4d",matr[i][j]);
  }
  printf("\n");
}
```

```
printf(" Отрицательных - %d\n", PN(matr,n,m,1));
printf(" Положительных - %d\n", PN(matr,n,m));
}
```

Указатель на функцию

Как на любой объект программы можно объявить указатель на функцию

Синтаксис:

[тип возвращаемого значения] (* имя)

(перечисление типов параметров функции)

Написать функцию Си, выводящую на экран таблицу значений заданной математической функции на заданном интервале с заданным шагом.

```
#include <conio.h>
#include <stdio.h>
#include <math.h>
float f1( float x)
 {return sin(x)+x*x; }
float f2( float x)
 { return 2*x*x-3*x-10;}
```

```
float f3( float x)
 { return 1/x+3*x; }
void table( float (*f)(float), float a, float b, int i) {
 float step = (b-a)/(i-1);
 printf("*********************************\n");
 printf("* x              * f(x)           *\n");
 printf("*********************************\n");
 float x = a;
 for(int k=0;k<i;k++)
  { printf("* %-16.4f* %-18.4f*\n",x,f(x));
   x+=step; }
 printf("*********************************\n");
}
```

```
int main(...) {
float (*f)(float);
f=&f1;
printf(" Первая функция:\n");
table( f,0,M_PI,10);
f = &f2;
printf(" Вторая функция:\n");
table( f,0,20,18);
f = &f3;
printf(" Третья функция:\n");
table( f,1,5,20);
}
```