

The background features abstract, overlapping green geometric shapes, primarily triangles and polygons, in various shades of green, creating a modern and dynamic visual effect.

C++

02

Список ключевых слов C++

alignas **	class	else	inline	public	switch	unsigned
alignof **	const	enum	int	register	template	using *
asm	constexpr **	explicit *	long	reinterpret_cast *	this	virtual
auto	const_cast *	export *	mutable *	return	thread_local **	void
bool *	continue	extern *	namespace *	short	throw	volatile
break	default	false *	new	signed	true *	wchar_t *
case	delete	float	noexcept **	sizeof	try	while
catch	do	for	nullptr **	static	typedef	
char	double	friend	operator	static_assert **	typeid *	
char16_t **	dynamic_cast *	goto	private	static_cast *	typename *	
char32_t **		if	protected	struct	union	

* — слова с одной звездочкой были добавлены в C++ 98.

** — слова с двумя звездочками были добавлены в C++ 11

Потоки

Поток	Устройство
stdin	Клавиатура
stdout	Экран
stderr	Экран
stdaux	Первый последовательный порт
stdprn	Принтер

Русификация

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <locale>

using namespace std;

int main(){
    setlocale(LC_ALL,"Russian");
    fstream FILE;

    FILE.open("001in.txt",ios_base::in);
    char str[50];
    FILE.getline(str,50);
    cout<<"Первая строка"<<str<<endl;
    FILE.getline(str,50);
    cout<<"Вторая строка"<<str<<endl;
    FILE.getline(str,50);
    cout<<"Третья строка"<<str<<endl;
    FILE.close();
```

```
FILE.open("001out.txt",ios_base::out);
FILE<<"Первая строка"<<endl;
FILE<<"Вторая строка"<<endl;
FILE<<"Третья строка"<<endl;
FILE.close();

FILE.open("001in.txt",ios_base::in);
cout<<endl<<FILE.rdbuf()<<endl;
FILE.close();

FILE.open("001in.txt",ios_base::in);
while(!FILE.eof()){
    FILE.getline(str,50);
    cout<<str<<endl;
}

return 0;
}
```

Русфикация

- ▶ `#include <windows.h>`
- ▶ `SetConsoleCP(1251);`
- ▶ `SetConsoleOutputCP(1251);`

```
system("chcp 1251");  
fstream FILE;
```

```
#include <locale>  
//#include <windows.h>  
  
using namespace std;  
  
int main(){  
    setlocale(LC_ALL, "Russian");  
    //SetConsoleCP(1251);
```

```
#include <fstream>  
#include <locale>  
//#include <windows.h>  
  
using namespace std;  
  
int main(){  
    setlocale(LC_ALL, "");  
    //SetConsoleCP(1251);
```

Структуры

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <locale>

using namespace std;

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

    ifstream cin("001in.txt");
    ofstream cout("001out.txt");

    setlocale(LC_ALL, "Russian");
    struct Car {
        char name[50];
        char color[50];
        int speed;
        int age;
    } car01;

    Car car03;

    struct Car car02 = {'F', 'F', 100, 1};

    cin >> car01.name >> car01.color >> car01.speed >> car01.age;

    cout << car01.name << car01.color << car01.speed << car01.age << endl;
    cout << car02.name << car02.color << car02.speed << car02.age << endl;

    return 0;
}
```

Пауза в программе

```
//#include <conio.h>

using namespace std;

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

    ifstream cin("001in.txt");
    ofstream cout("001out.txt");
    //_getch();
    //system("pause");
```

?

► `x = 10;`
`y = x > 9 ? 100 : 200;`

► `x = 10;`
`if (x > 9) y = 100;`
`else y = 200;`

&

- ▶ & - унарный оператор, возвращающий адрес операнда в памяти
- ▶ `m = &count;`

// помещает в m адрес переменной count

- ▶ `q = *m;`

// помещает значение count в q

```
int main(int argc, char const *argv[]){  
  
    ifstream cin("001in.txt");  
    ofstream cout("001out.txt");  
    setlocale(LC_ALL, "Russian");  
  
    int target, source;  
    int *memory;  
  
    cin>>source;  
    memory= &source;  
    target=*memory;  
    cout<<source<<endl  
        <<memory<<endl  
        <<target<<endl;  
  
    return 0;  
}
```

1	110
---	-----

1	110
2	0x7fff51ce059c
3	110
4	

Одномерный массив

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <locale>

using namespace std;

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

    ifstream cin("001in.txt");
    ofstream cout("001out.txt");
    setlocale(LC_ALL, "Russian");

    int A[255];
    cin>>A[1]>>A['a']>>A['b'+3];
    cout<<'b'+3<<endl;
    cout<<A[1]<<" "<<A[97]<<" "<<A[101];

    return 0;
}
```

```
1 110
2 5 4 4 4 2 5 8 1 11 |
```

```
1 101
2 110 5 4
```

Массив, заданный вручную

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <locale>

using namespace std;

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

    ifstream cin("001in.txt");
    ofstream cout("001out.txt");
    setlocale(LC_ALL, "Russian");

    int A[255]={1, 22, 33};

    cout<<A[1]<<" "<<A[97]<<" "<<A[101];

    return 0;
}
```

```
1 22 0 0
```

Глобальный массив

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <locale>

using namespace std;

int A[100000]={1,2,3};

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

    ifstream cin("001in.txt");
    ofstream cout("001out.txt");
    setlocale(LC_ALL,"Russian");

    cout<<A[1]<<" "<<A[97]<<" "<<A[101];

    return 0;
}
```

Массив КОНСТАНТ

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <locale>

using namespace std;

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

    ifstream cin("001in.txt");
    ofstream cout("001out.txt");
    setlocale(LC_ALL,"Russian");

    const int A[255]={1,2,3};

    cout<<A[1]<<" "<<A[97]<<" "<<A[101];

    return 0;
}
```

Простые массивы

```
#include<iostream>
#include<fstream>

using namespace std;

int main (){
    ifstream cin("input.txt");
    ofstream cout("output.txt");

    int a[255];
    cin>> a[1]>> a['a']>>a['b'+3];
    cout <<a[1]<<" "<<a[97]<<" "<<a['e'];

    return 0;
}
```



Start here X 001.cpp X input.txt X

1	10
2	5 5 3 4 1 23 45
3	



Start here X 001.cpp X input.txt X output.txt X

1	10 5 5
---	--------

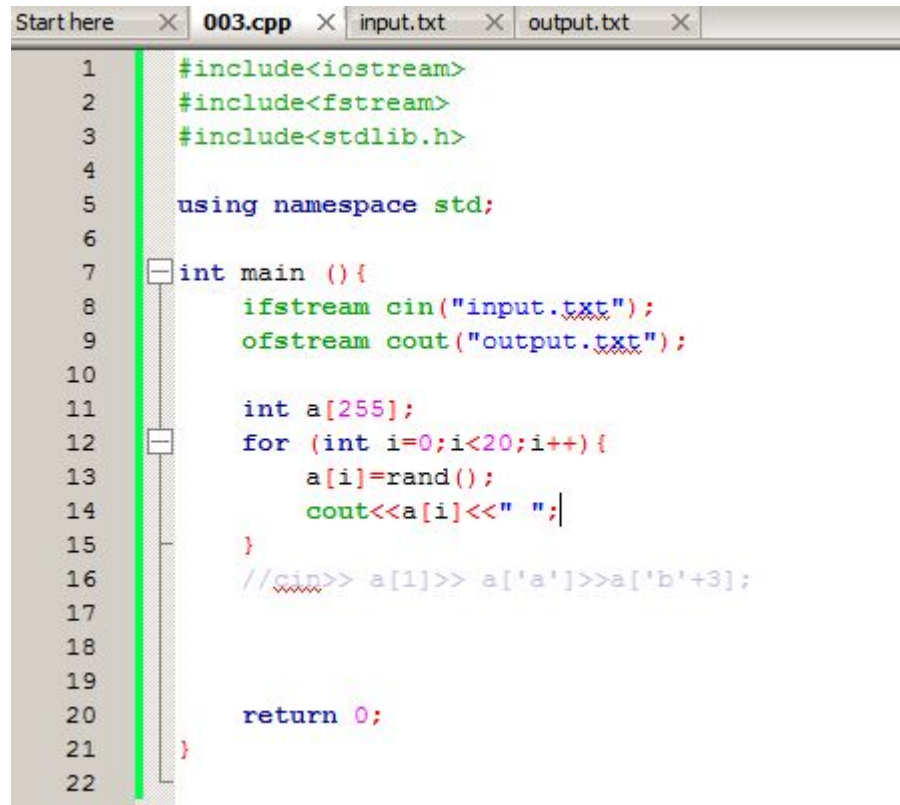
5	-12	-12	9	10	0	-9	-12	-1	23	65	64	11	43	39	-15
a[0]	a[1]	a[2]	a[3]	a[4]	a[5]	a[6]	a[7]	a[8]	a[9]	a[10]	a[11]	a[12]	a[13]	a[14]	a[15]

Задание массива при определении

```
Start here  X 002.cpp X input.txt X output.txt X
1  #include<iostream>
2  #include<fstream>
3
4  using namespace std;
5
6  int main () {
7      ifstream cin("input.txt");
8      ofstream cout("output.txt");
9
10     int a[255]={1,2,3,4};
11     //cin>> a[1]>> a['a']>>a['b'+3];
12
13     cout <<a[1]<<" "<<a[97]<<" "<<a['e'];
14
15     return 0;
16 }
17
```

```
Start here  X 002.cpp X input.txt X output.txt X
1  2 0 0
```


Генерация случайных чисел



The image shows a screenshot of a C++ code editor with a tab labeled '003.cpp'. The code is as follows:

```
1  #include<iostream>
2  #include<fstream>
3  #include<stdlib.h>
4
5  using namespace std;
6
7  int main () {
8      ifstream cin("input.txt");
9      ofstream cout("output.txt");
10
11     int a[255];
12     for (int i=0; i<20; i++) {
13         a[i]=rand();
14         cout<<a[i]<<" ";
15     }
16     //cin>> a[1]>> a['a']>>a['b'+3];
17
18
19
20     return 0;
21 }
22
```

Генерация чисел в зависимости от параметра

```
#include<iostream>
#include<fstream>
#include<stdlib.h>

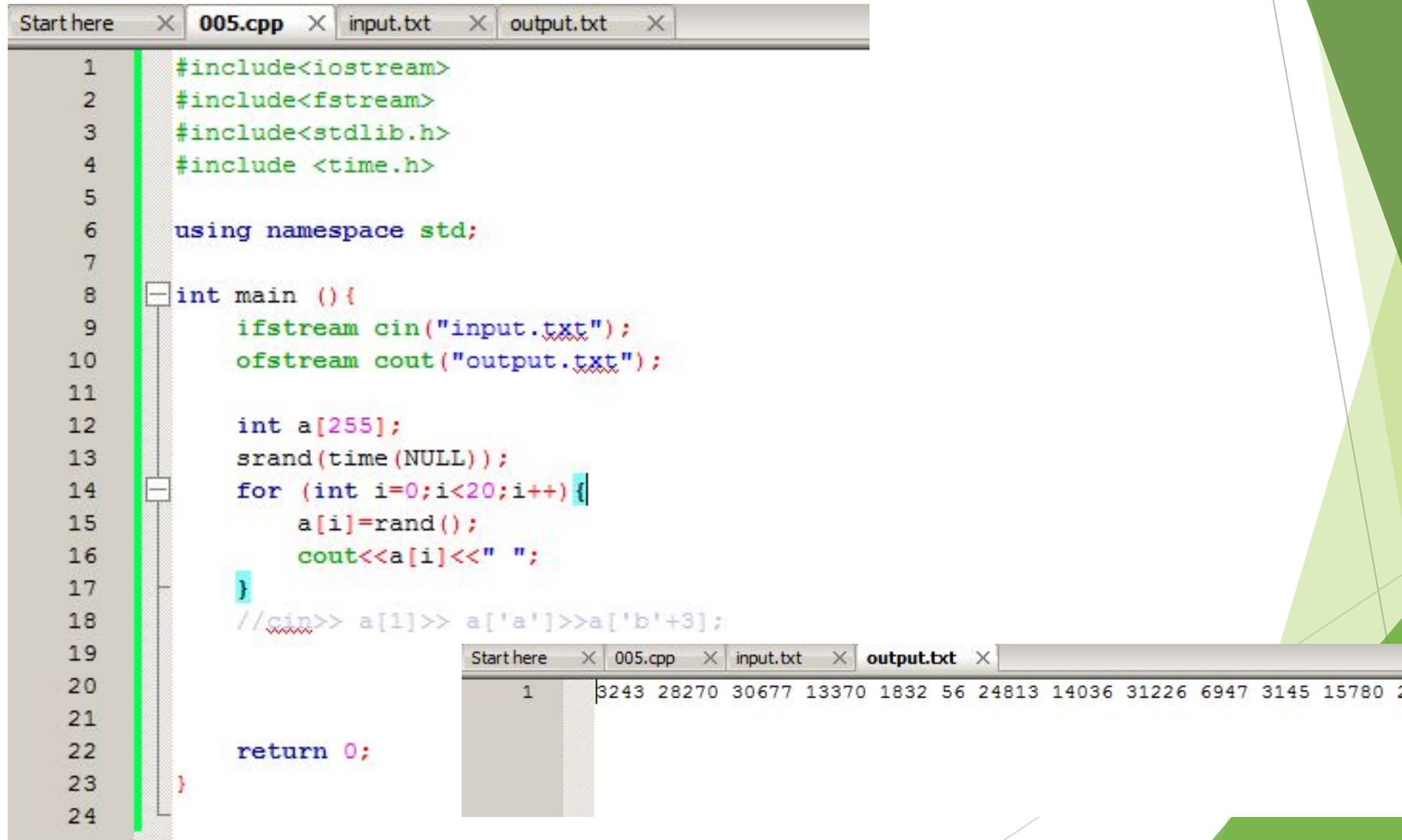
using namespace std;

int main () {
    ifstream cin("input.txt");
    ofstream cout("output.txt");

    int a[255];
    int seed;
    cin>>seed;
    srand(seed);
    for (int i=0;i<20;i++){
        a[i]=rand();
        cout<<a[i]<<" ";
    }
    //cin>> a[1]>> a['a']>>a['b'+3];

    return 0;
}
```

Использование системного времени



The image shows a C++ IDE with two windows. The main window displays the source code of a program named 005.cpp. The code includes headers for iostream, fstream, stdlib.h, and time.h. It uses the std namespace and defines a main function. Inside main, it opens input.txt for reading and output.txt for writing. It generates 20 random integers using srand(time(NULL)) and rand(). The first integer is read from input.txt and then the first 20 integers are written to output.txt. The program returns 0.

```
1  #include<iostream>
2  #include<fstream>
3  #include<stdlib.h>
4  #include <time.h>
5
6  using namespace std;
7
8  int main () {
9      ifstream cin("input.txt");
10     ofstream cout("output.txt");
11
12     int a[255];
13     srand(time(NULL));
14     for (int i=0; i<20; i++) {
15         a[i]=rand();
16         cout<<a[i]<<" ";
17     }
18     //cin>> a[1]>> a['a']>>a['b'+3];
19
20
21
22     return 0;
23 }
24
```

The output window shows the first integer read from input.txt, which is 3243. The output.txt file contains the first 20 random integers: 3243 28270 30677 13370 1832 56 24813 14036 31226 6947 3145 15780 2.

Задание случайных чисел в заданном диапазоне

```
006.cpp x input.txt x output.txt x
#include<iostream>
#include<fstream>
#include<stdlib.h>
#include <time.h>

using namespace std;

int main () {
    ifstream cin("input.txt");
    ofstream cout("output.txt");

    int a[255];
    srand(time(NULL));
    for (int i=0; i<20; i++) {
        //a[i]=rand();
        a[i]=50+rand()%50;
        cout<<a[i]<<" ";
    }
    //cin>> a[1]>> a['a']>>a['b'+3];

    return 0;
}
```

```
006.cpp x input.txt x output.txt x
? 50 60 55 75 65 50 53 92 64 58 79 70 77 53 71 98 61 85 91
```

Задание случайных чисел в заданном диапазоне

```
006.cpp x input.txt x output.txt x
#include<iostream>
#include<fstream>
#include<stdlib.h>
#include <time.h>

using namespace std;

int main () {
    ifstream cin("input.txt");
    ofstream cout("output.txt");

    int a[255];
    srand(time(NULL));
    for (int i=0;i<20;i++){
        //a[i]=rand();
        a[i]=50+rand()%50;
        cout<<a[i]<<" ";
    }
    //cin>> a[1]>> a['a']>>a['b'+3];

    return 0;
}
```

```
006.cpp x input.txt x output.txt x
? 50 60 55 75 65 50 53 92 64 58 79 70 77 53 71 98 61 85 91
```

Вывод несуществующих элементов

```
#include<iostream>
#include<fstream>

using namespace std;

int main () {
    ifstream cin("input.txt");
    ofstream cout("output.txt");

    int a[255]={1,2,3};
    cout<<a[1]<<" "<<a[97]<<" "<<a[200];

    return 0;
}
```



Особенности работы с памятью

```
#include<iostream>
#include<fstream>

int a[100000000]={1,2,3};

using namespace std;

int main (){
    ifstream cin("input.txt");
    ofstream cout("output.txt");

    cout<<a[1]<<" "<<a[97]<<" "<<a[200];

    return 0;
}
```

```
#include<iostream>
#include<fstream>

//int a[100000000]={1,2,3};

using namespace std;

int main (){
    ifstream cin("input.txt");
    ofstream cout("output.txt");

    int a[100000000]={1,2,3};

    cout<<a[1]<<" "<<a[97]<<" "<<a[200];

    return 0;
}
```


Массив КОНСТАНТ

```
#include<iostream>
#include<fstream>

using namespace std;

int main (){
    ifstream cin("input.txt");
    ofstream cout("output.txt");

    const int a[255]={1,2,3};

    cout<<a[1]<<" "<<a[97]<<" "<<a[200];

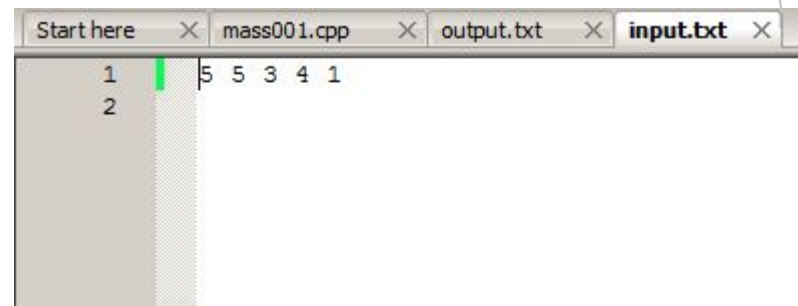
    return 0;
}
```

```
1  #include<iostream>
2  #include<fstream>
3
4  using namespace std;
5
6  int main (){
7      ifstream cin("input.txt");
8      ofstream cout("output.txt");
9
10     const int a[255]={1,2,3};
11     cin>>a[1];
12     cout<<a[1]<<" "<<a[97]<<" "<<a[200];
13
14
15
16     return 0;
17 }
18
```

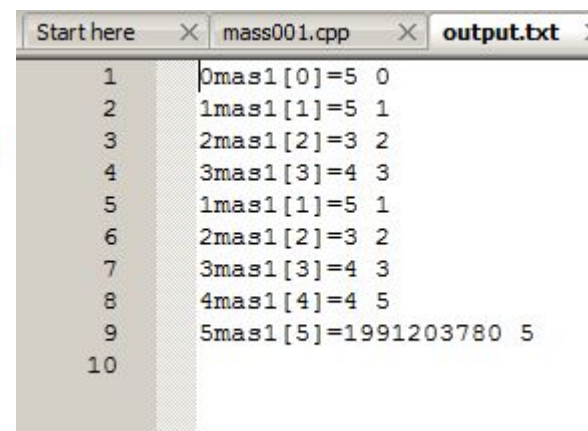

Массивы чисел

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <cmath>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
//+79217811100
using namespace std;
int main(){
    ofstream cout("output.txt");
    ifstream cin("input.txt");
    int mas1[4];
    int mas2[]={0,1,2,3};
    for (int i=0;i<6;++i){
        cin>>mas1[i];
        //std::cout<<mas2[i]<<endl;
        cout<<i<<"mas1["<<i<<"]="<<mas1[i]<<" "<<mas2[i]<<endl;
    }

    return 0;
}
```



```
Start here X mass001.cpp X output.txt X input.txt X
1 5 5 3 4 1
2 2
```



```
Start here X mass001.cpp X output.txt X
1 0mas1[0]=5 0
2 1mas1[1]=5 1
3 2mas1[2]=3 2
4 3mas1[3]=4 3
5 1mas1[1]=5 1
6 2mas1[2]=3 2
7 3mas1[3]=4 3
8 4mas1[4]=4 5
9 5mas1[5]=1991203780 5
10
```

Массив СИМВОЛОВ

```
mass002.cpp  output.txt  input.txt
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <cmath>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
//+79217811100
using namespace std;
int main(){
    ofstream cout("output.txt");
    ifstream cin("input.txt");
    char mas1[]="hello";
    char mas2[]={'h','e','l','l','o'};
    for (int i=0;i<6;++i){
        //cin>>mas1[i];
        //std:cout<<mas2[i]<<endl;
        cout<<"mas1["<<i<<"]="<<mas1[i]<<" "<<mas2[i]<<endl;
    }

    return 0;
}
```

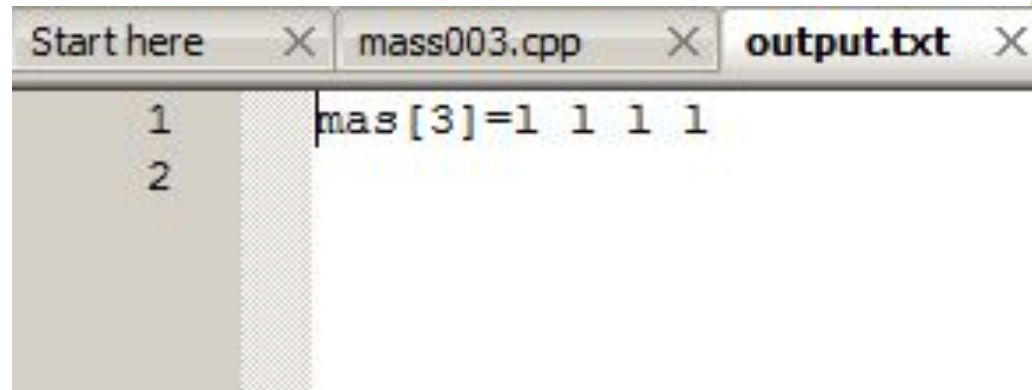
```
mas1[0]=h h
mas1[1]=e e
mas1[2]=l l
mas1[3]=l l
mas1[4]=o o
mas1[5]=
```

Варианты обращения к элементам массива

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <cmath>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
//+79217811100
using namespace std;
int main(){
    ofstream cout("output.txt");
    ifstream cin("input.txt");
    char mas1[]="hello";
    char mas2[]={'h','e','l','l','o'};

    cout<<"mas[3]="<<mas1[3]<<" "<<(mas1+3)[0]<<" "<<(mas1+0)[3]<<" "<<(mas1-5)[8]<<endl;

    return 0;
}
```

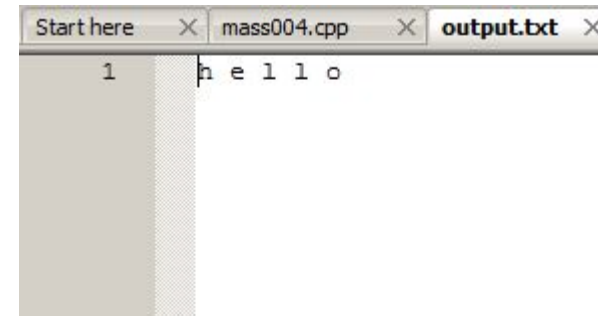


Обращение через указатели

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <cmath>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
//+79217811100
using namespace std;
int main(){
    ofstream cout("output.txt");
    ifstream cin("input.txt");
    char mas1[]="hello";
    char mas2[]={ 'h', 'e', 'l', 'l', 'o' };

    //cout<<*(mas1+0)<<endl;
    for (int i=0; i<5;i++){
        cout<<*(mas1+i)<<" ";
    }

    return 0;
}
```



Использование адресации

```
using namespace std;
int main() {
    ofstream cout("output.txt");
    ifstream cin("input.txt");
    char mas1[]="hello";
    char mas2[]={'h','e','l','l','o'};

    //cout<<*(mas1+0)<<endl;
    for (int i=0; i<5;i++){
        cout<<*(mas1+i)<<" ";
    }
    cout<<endl;
    cout<<&mas1[0]<<endl;
    cout<<mas1+0<<endl;
    for (int i=0; i<5;i++){
        cout<<&mas1[i]<<" ";
    }
    cout<<endl;

    return 0;
}
```

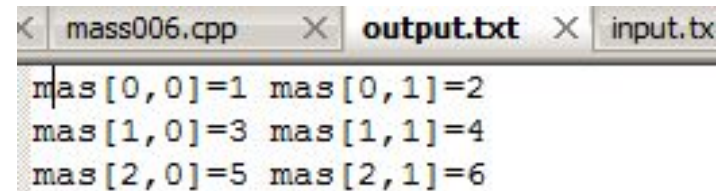
1	h e l l o
2	hello
3	hello
4	hello <u>ello</u> <u>llo</u> lo o
5	

Двумерный массив

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <cmath>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
//+79217811100
using namespace std;
int main() {
    ofstream cout("output.txt");
    ifstream cin("input.txt");

    int mas1[3][2]={1,2,3,4,5,6};
    for(int i=0;i<3;i++){
        for (int j=0;j<2;j++){
            cout<<"mas ["<<i<<" "<<j<<"]="<<mas1[i][j]<<" ";
        }
        cout<<endl;
    }

    return 0;
}
```



```
mas[0,0]=1 mas[0,1]=2
mas[1,0]=3 mas[1,1]=4
mas[2,0]=5 mas[2,1]=6
```

```

#include <iostream>
#include <fstream>
#include <locale>

using namespace std;

int main(){

    ifstream cin("001in.txt");
    ofstream cout("001out.txt");
    setlocale(LC_ALL,"Russian");

    int a[5][3]={1,2},{3,4},{5,6},{7,8},{9,10}};

    for (int i=0;i<5;i++){
        for (int j=0;j<3;j++){
            cout<<a[i][j]<<" ";
        }
        cout<<endl;
    }

    return 0;
}

```

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]

Использование #define

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <cmath>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
#define I 3
#define J 2

using namespace std;
int main() {
    ofstream cout("output.txt");
    ifstream cin("input.txt");

    int mas1[I][J]={1,2,3,4,5,6};
    //int a[3][2]={ {4,1}, {5, 7}, {2, 9} };
    for(int i=0;i<I;i++){
        for (int j=0;j<J;j++){
            cout<<"mas["<<i<<","<<j<<"]="<<mas1[i][j]<<" ";
        }
        cout<<endl;
    }

    return 0;
}
```


Чтение и запись массива в файл

```
struct TElement
{
    int a;
    TElement& read(istream &cin){
        cin>>a;
        return *this;
    }
    TElement& write(ostream &cout){
        cout<<a<<" ";
        return *this;
    }
};

istream& operator >> (istream &cin, TElement &a){
    a.read(cin);
    return cin;
}

ostream& operator << (ostream &cout, TElement &a){
    a.write(cout);
    return cout;
}
```

```
int main(int argc, char const *argv[]){

    ifstream cin("001in.txt");
    ofstream cout("001out.txt");
    setlocale(LC_ALL,"Russian");

    TElement A[100];
    int n;
    cin>>n;
    for (int i=0;i<n;++i){
        cin >>A[i];
    }
    for (int i=0; i<n;++i){
        cout<<A[i];
    }

    return 0;
}
```

```
1 10
2 5 4 4 4 2 5 8 1 11 12
```

```
1 5 4 4 4 2 5 8 1 11 12
```

```

struct TElement
{
    int h,m,s;
    TElement& read(istream &cin){
        cin>>h>>m>>s;
        return *this;
    }
    TElement& write(ostream &cout){
        cout<<h/10<<h%10<<":"<<
            <<m/10<<m%10<<":"<<
            <<s/10<<s%10<<endl;
        return *this;
    }
};

```

1	01:02:03
2	04:05:06
3	07:08:09
4	10:11:12
5	13:14:15
6	

Сложный массив

```
struct TElement
{
    int h,m,s;
    TElement& read(istream &cin){
        cin>>h>>m>>s;
        return *this;
    }
    TElement& write(ostream &cout){
        cout<<h<<" "<<m<<" "<<s<<endl;
        return *this;
    }
};
```

1	5
2	1 2 3
3	4 5 6
4	7 8 9
5	10 11 12
6	13 14 15

1	1 2 3
2	4 5 6
3	7 8 9
4	10 11 12
5	13 14 15
6	

Вывод до первого вхождения числа в массив

```
struct TElement
{
    int a;
    TElement& read(istream &cin){
        cin>>a;
        return *this;
    }
    TElement& write(ostream &cout){
        cout<<a;
        return *this;
    }
    bool operator == (TElement b){
        return a==b.a;
    }
    bool operator != (TElement b){
        //return a!=b.a;
        return !(*this==b);
    }
};
```

```
int main(int argc, char const *argv[]){

    ifstream cin("001in.txt");
    ofstream cout("001out.txt");
    setlocale(LC_ALL,"Russian");

    TElement A[100], AFind;
    int n,i;
    cin>>n;
    for (int i=0;i<n;++i){
        cin >>A[i];
    }
    cin>>AFind;
    //for (int i=0; i<n;++i){
    //    cout<<A[i];
    //}
    for (i=0;i<n && AFind!=A[i];++i){
        //cout <<(i+1)%(n+1);
        cout<<A[i];
    }

    return 0;
}
```

```
1 11
2 1 2 3 4 0 5 6 7 8 9 0
3 0
```

```
1 1234
```

В сложной структуре

```
struct TElement
{
    int h,m,s;
    TElement& read(istream &cin){
        cin>>h>>m>>s;
        return *this;
    }
    TElement& write(ostream &cout){
        cout<<h<<m<<s;
        return *this;
    }
    bool operator == (TElement b){
        return h==b.h&& m==b.m&& s==b.s;
    }
    bool operator != (TElement b){
        //return h!=b.h||m!=b.m||s!=b.s;
        return !(*this==b);
    }
};
```

```
int main(int argc, char const *argv[]){

    ifstream cin("001in.txt");
    ofstream cout("001out.txt");
    setlocale(LC_ALL,"Russian");

    TElement A[100], AFind;
    int n,i;
    cin>>n;
    for (int i=0;i<n;++i){
        cin >>A[i];
    }
    cin>>AFind;
    //for (int i=0; i<n;++i){
    //    cout<<A[i];
    //}
    for (i=0;i<n && AFind!=A[i];++i){
        //cout <<(i+1)%(n+1);
        cout<<A[i]<<endl;
    }

    return 0;
}
```

1	5
2	1 1 1
3	2 2 2
4	0 0 0
5	3 3 3
6	4 4 4
7	0 0 0

1	111
2	222
3	

Общий вид для структур

```
#include<iostream>
#include<fstream>

using namespace std;

struct TElement{
    int a;

    TElement& read(istream &cin){
        cin>>a;
        return *this;
    }

    TElement& write(ostream &cout){
        cout<<a;
        return *this;
    }
};

istream& operator >> (istream &cin, TElement &a){
    a.read(cin);
    return cin;
}

ostream& operator << (ostream &cout, TElement &a){
    a.write(cout);
    return cout;
}
```

```
int main (){
    ifstream cin("input.txt");
    ofstream cout("output.txt");

    int n;
    return 0;
}
```

Ввод и вывод массива сложный

```
#include<iostream>
#include<fstream>

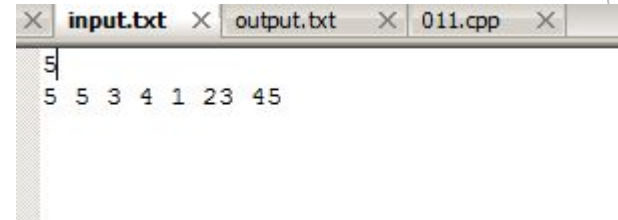
using namespace std;

struct TElement{
    int a;

    TElement& read(istream &cin){
    TElement& write(ostream &cout){
};

istream& operator >> (istream &cin, TElement &a){
ostream& operator << (ostream &cout, TElement &a){

int main (){
    ifstream cin("input.txt");
    ofstream cout("output.txt");
    TElement a[100];
    int n;
    cin>>n;
    for (int i=0;i<n;i++){
        cin >> a[i];
    }
    for(int i=0;i<n;i++){
        cout << a[i];
    }
    return 0;
}
```



input.txt

5

5 5 3 4 1 23 45



Start here

input.txt

output.txt

1

5 5 3 4 1

```
,  
for(int i=0;i<n;i++){  
    cout << "a["<<i<<""]="<<a[i];  
}  
return 0;
```

```
for(int i=0;i<=n;i++){  
    cout << "a["<<i<<""]="<<a[i];  
}
```

Start here	input.txt	output.txt	011.cpp
1	a[0]=5 a[1]=5 a[2]=3 a[3]=4 a[4]=1	a[0]=5 a[1]=5 a[2]=3 a[3]=4 a[4]=1 a[5]=23	

Массив структур

```
struct TElement{
    int a;
    TElement& read (istream &cin){
        cin>>a;
        return *this;
    }
    TElement& write(ostream &cout){
        cout<<a<<" ";
        return *this;
    }
};

istream& operator >>(istream &cin, TElement &a){
    a.read(cin);
    return cin;
}

ostream& operator << (ostream &cout, TElement &a){
    a.write(cout);
    return cout;
}
```

```
int main(){

    ifstream cin("001in.txt");
    ofstream cout("001out.txt");
    setlocale(LC_ALL,"Russian");

    TElement A[100];
    int N;

    return 0;
}
```

Ввод и вывод массива структур

```
int main(){  
  
    ifstream cin("001in.txt");  
    ofstream cout("001out.txt");  
    setlocale(LC_ALL,"Russian");  
  
    TElement A[100];  
    int N;  
    cin >>N;  
    for (int i=0;i<N;i++){  
        cin>>A[i];  
    }  
    for (int i=0;i<N;i++){  
        cout<<A[i];  
    }  
    cout<<endl;  
    for (int i=N;i>=0;i--){  
        cout<<A[i];  
    }  
  
    return 0;  
}
```

1	5									
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1	1	2	3	4	5
2	5	4	3	2	1

Решение

```
int main(){  
  
    ifstream cin("001in.txt");  
    ofstream cout("001out.txt");  
    setlocale(LC_ALL,"Russian");  
  
    TElement A[100];  
    int N;  
    cin >>N;  
    for (int i=0;i<N;i++){  
        cin>>A[i];  
    }  
    for (int i=0;i<N;i++){  
        cout<<A[i];  
    }  
    cout<<endl;  
    for (int i=N-1;i>=0;i--){  
        cout<<A[i];  
    }  
  
    return 0;  
}
```

Массив из более сложных структур

```
struct TElement{
    int h,m,s;
    TElement& read (istream &cin){
        cin>>h>>m>>s;
        return *this;
    }
    TElement& write(ostream &cout){
        cout<<h<<" "<<m<<" "<<s<<endl;
        return *this;
    }
};

istream& operator >>(istream &cin, TElement &a){
    a.read(cin);
    return cin;
}
ostream& operator << (ostream &cout, TElement &a){
    a.write(cout);
    return cout;
}
```

1	5		
2	1	2	3
3	4	5	6
4	7	8	9
5	10	11	12
6	13	14	15

1	1	2	3
2	4	5	6
3	7	8	9
4	10	11	12
5	13	14	15
6			
7	13	14	15
8	10	11	12
9	7	8	9
10	4	5	6
11	1	2	3
12			

Более сложный вариант вывода

```
struct TElement{  
    int h,m,s;  
    TElement& read (istream &cin){  
        cin>>h>>m>>s;  
        return *this;  
    }  
    TElement& write(ostream &cout){  
        cout<<h/10<<h%10<<":"<<  
            m/10<<m%10<<":"<<  
            s/10<<s%10<<endl;  
        return *this;  
    }  
};
```

1	01:02:03
2	04:05:06
3	07:08:09
4	10:11:12
5	13:14:15
6	
7	13:14:15
8	10:11:12
9	07:08:09
10	04:05:06
11	01:02:03

Поиск по простой структуре

```
struct TElement{  
    int a;  
    TElement& read (istream &cin){  
        cin>>a;  
        return *this;  
    }  
    TElement& write(ostream &cout){  
        cout<<a<<" ";  
        return *this;  
    }  
    bool operator == (TElement b){  
        return a==b.a;  
    }  
    bool operator != (TElement b){  
        return !(*this==b);  
    }  
};
```

```

int main(){

    ifstream cin("001in.txt");
    ofstream cout("001out.txt");
    setlocale(LC_ALL,"Russian");

    TElement A[100],K;
    int N,i;
    cin >>N;
    for (int i=0;i<N;i++){
        cin>>A[i];
    }
    cin>>K;
    for (int i=0;i<N && K!=A[i];i++);
    cout<<(i+1)%(N+1);

    return 0;
}

```

```

    for (i=0;i<N && K!=A[i];i++);
    //cout<<(i+1)%(N+1);
    cout<<i;

```

1	10
2	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3	5
4	

1	4
---	---


```

    }
    bool operator != (TElement b){
        //return !(*this==b);
        return a!=b.a;
    }
}

```

```

    cin>>K;
    for (i=0;i<N;i++){
        if (A[i]==K){
            cout<<i<<" ";
        }
    }
}

```

```

1 10
2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3 5
4 |

```

```

1 4

```

Поиск по более сложной структуре

```
struct TElement{
    int h,m,s;
    TElement& read (istream &cin){
        cin>>h>>m>>s;
        return *this;
    }
    TElement& write(ostream &cout){
        cout<<h/10<<h%10<<":"<<
            m/10<<m%10<<":"<<
            s/10<<s%10<<endl;
        return *this;
    }
    bool operator == (TElement b){
        return h==b.h && m==b.m && s==b.s;
    }

    bool operator != (TElement b){
        return !(*this==b);
    }
};
```

```
5
1 2 3
4 5 6
7 8 9
10 11 12
13 14 15
4 5 6
```

```
1 1
```

Поиск максимума. Перегрузка логических операторов

```
bool operator == (TElement b){  
    return a==b.a;  
}  
bool operator != (TElement b){  
    return !(*this==b);  
    //return a!=b.a;  
}  
bool operator > (TElement b){  
    return a>b.a;  
}  
bool operator >=(TElement b){  
    return *this>b || *this==b;  
}  
bool operator <(TElement b){  
    return !(*this>=b);  
}  
bool operator <=(TElement b){  
    return !(*this>b);  
}
```

Поиск минимума

```
int main(){  
    ifstream cin("001in.txt");  
    ofstream cout("001out.txt");  
    setlocale(LC_ALL,"Russian");  
  
    TElement A[100];  
    int N,res=0;  
    cin >>N;  
    for (int i=0;i<N;i++){  
        cin>>A[i];  
    }  
    for (int i=0;i<N;i++){  
        if(A[i]<A[res]){  
            res=i;  
        }  
    }  
    cout <<A[res]<<" "<<res;  
  
    return 0;  
}
```

```
1 10  
2 1 2 3 4 0 6 7 8 9 10
```

```
1 | 0 4
```

Поиск максимума

```
TElement A[100];  
int N,res=0;  
cin >>N;  
for (int i=0;i<N;i++){  
    cin>>A[i];  
}  
for (int i=0;i<N;i++){  
    if(A[i]>A[res]){  
        res=i;  
    }  
}  
cout <<A[res]<<" "<<res;
```

```
1 10  
2 1 2 3 4 0 6 7 8 9 10
```

```
1 10 9
```

Для более сложной структуры

```
bool operator == (TElement b){  
    return h==b.h && m==b.m && s==b.s;  
}  
bool operator != (TElement b){  
    return !(*this==b);  
    //return a!=b.a;  
}  
bool operator > (TElement b){  
    return h*3600+m*60+s>b.h*3600+b.m*60+s;  
}  
bool operator >=(TElement b){  
    return *this>b || *this==b;  
}  
bool operator < (TElement b){  
    return !(*this>=b);  
}  
bool operator <=(TElement b){  
    return !(*this>b);  
}
```

```
for (int i=0;i<N;i++){  
    if(A[i]>A[res]){  
        res=i;  
    }  
}  
cout <<A[res]<<" "<<res;
```

```
5  
22 11 11  
11 22 33  
33 11 10  
9 8 7  
6 5 4
```

```
1 33:11:10  
2 2
```


Возможная оптимизация - подбор ключа

```
struct TElement{
    int h,m,s,k;
    TElement& read (istream &cin){
        cin>>h>>m>>s;
        k=3600*h+60*m+s;
        return *this;
    }
    TElement& write(ostream &cout){
        cout<<h/10<<h%10<<":"<<
            m/10<<m%10<<":"<<
            s/10<<s%10<<endl;
        return *this;
    }
    bool operator == (TElement b){
        return k==b.k;
    }
    bool operator != (TElement b){
        return !(*this==b);
        //return a!=b.a;
    }
    bool operator > (TElement b){
        return k>b.k;
    }
};
```

Предоставление массива в виде структуры

```
struct TArray{
    TElement A[100];
    int N;

    TArray& read (istream &cin){
        cin>>N;
        for (int i=0;i<N;i++){
            cin >>A[i];
        }
        return *this;
    }
    TArray& write(ostream &cout){
        for (int i=0;i<N;i++){
            cout<<A[i];
        }
        return *this;
    }
};

istream& operator >> (istream &cin, TArray &a){
    a.read(cin);
    return cin;
}
ostream& operator <<(ostream &cout,TArray &a){
    a.write(cout);
    return cout;
}
```

```
int main(){  
  
    ifstream cin("001in.txt");  
    ofstream cout("001out.txt");  
    setlocale(LC_ALL, "Russian");  
  
    TArray A;  
    cin>>A;  
    cout<<A;  
  
    return 0;  
}
```

```
1 10  
2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
```

```
1 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
```

Поиск экстремумов

```
struct TArray{
    TElement A[100];
    int N,iMax,iMin;

    TArray& read (istream &cin){
        cin>>N;
        for (int i=0;i<N;i++){
            cin >>A[i];
        }
        findE();
        return *this;
    }
}

void findE(){
    iMin=0;
    iMax=0;
    for (int i=0;i<N;i++){
        if (A[i]<A[iMin]) iMin=i;
        if (A[i]>A[iMax]) iMax=i;
    }
}
```

```
int main(){  
  
    ifstream cin("001in.txt");  
    ofstream cout("001out.txt");  
    setlocale(LC_ALL,"Russian");  
  
    TArray A;  
    TElement K;  
    cin>>A;  
    cin>>K;  
    cout<<A<<endl;;  
    cout<<A.A[A.iMax]<<" "<<A.iMax<<endl;  
    cout<<A.A[A.iMin]<<" "<<A.iMin<<endl;  
  
    return 0;  
}
```

```
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
10 9  
1 0
```

Передача по значению

```
int sqr(int x);

int main(){

    ifstream cin("001in.txt");
    ofstream cout("001out.txt");
    setlocale(LC_ALL,"Russian");
    int a,b;
    cin>>a>>b;
    b=sqr(a);
    cout<<a<<" "<<b;
    return 0;
}

int sqr(int x){
    return x*x;
}
```

1 11 20

1 11 121

Передача по ссылке

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <locale>

using namespace std;

void swap (int *x, int *y){
    int temp;
    temp=*x;
    *x=*y;
    *y=temp;
}

int main(){

    ifstream cin("001in.txt");
    ofstream cout("001out.txt");
    setlocale(LC_ALL,"Russian");
    int a,b;
    cin>>a>>b;
    swap(&a,&b);
    cout<<a<<" "<<b;
    return 0;
}
```

1 11 20

1 20 11

Вывод массива

```
void display(int a[10]);

int main(){

    ifstream cin("001in.txt");
    ofstream cout("001out.txt");
    setlocale(LC_ALL,"Russian");

    int t[10];
    for (int i=0;i<10;i++){
        t[i]=i;
    }
    display(t);
    return 0;
}

void display(int t[10]){
    ifstream cin("001in.txt");
    ofstream cout("001out.txt");
    for (int i=0;i<10;i++){
        cout<<t[i]<<" ";
    }
}
```

1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Массив неизвестного размера

```
void display(int t[]){  
    ifstream cin("001in.txt");  
    ofstream cout("001out.txt");  
    for (int i=0;i<10;i++){  
        cout<<t[i]<<" ";  
    }  
}
```

Использование указателя

```
void display(int *t){  
    ifstream cin("001in.txt");  
    ofstream cout("001out.txt");  
    for (int i=0;i<10;i++){  
        cout<<t[i]<<" ";  
    }  
}
```

```
void display(int a[10]);
void sqr(int a[10]);

int main(){

    ifstream cin("001in.txt");
    ofstream cout("001out.txt");
    setlocale(LC_ALL,"Russian");

    int t[10];
    for (int i=0;i<10;i++){
        t[i]=i;
    }
    //display(t);
    sqr(t);
    display(t);
    return 0;
}

void display(int *t){
    ifstream cin("001in.txt");
    ofstream cout("001out.txt");
    for (int i=0;i<10;i++){
        cout<<t[i]<<" ";
    }
}

void sqr(int *t){
    for (int i=0;i<10;i++){
        t[i]*=t[i];
    }
}
```

```

int fact1(int n){
    int answ;
    if(n==1||n==0){
        return 1;
    }
    answ=fact1(n-1)*n;
    return answ;
}

int fact2(int n){
    int t,answ;
    answ=1;
    for (t=1;t<=n;t++){
        answ=answ*t;
    }
    return answ;
}

int main(){
    ifstream cin("001in.txt");
    ofstream cout("001out.txt");
    setlocale(LC_ALL,"Russian");
    int a,b,af,bf;
    cin>>a>>b;
    af=fact1(int(a));
    bf=fact2(int(b));
    cout<<a<<" "<<af<<endl;
    cout<<b<<" "<<bf<<endl;

    return 0;
}

```

Рекурсивный и нерекурсивый факториал

Except

```
try //код, который может привести к ошибке, располагается тут
{
    if (num2 == 0)
    {
        throw 123; //генерировать целое число 123
    }
    cout << num1 / num2 << endl;
}
catch(int i)//сюда передастся число 123
{
    cout << "Ошибка №" << i << " - на 0 делить нельзя!!!!" << endl;
}

cout << "num1 - num2 = " << num1 - num2 << endl;
cout << "=====" << endl << endl;
}
```

- try**-блок — так называемый блок повторных попыток. В нем надо располагать код, который может привести к ошибке и аварийному закрытию программы;
- throw** генерирует исключение. То что остановит работу try-блока и приведет к выполнению кода catch-блока. Тип исключения должен соответствовать, типу принимаемого аргумента catch-блока;
- catch**-блок — улавливающий блок, поймает то, что определил throw и выполнит свой код. Этот блок должен располагаться непосредственно под try-блоком. Никакой код не должен их разделять.
- если в try-блоке исключение не генерировалось, catch-блок не сработает. Программа его обойдет.



И вновь простая обработка массива с сортировкой

```
int main(){  
  
    ifstream cin("001in.txt");  
    ofstream cout("001out.txt");  
    setlocale(LC_ALL,"Russian");  
  
    int N, arr[100];  
    cin >>N;  
    for (int i=0;i<N;i++){  
        cin>>arr[i];  
    }  
  
    for (int i=0;i<N-1; i++){  
        if (arr[i]>arr[i+1]){  
            swap(arr[i],arr[i+1]);  
            i=i-2*(i>0);  
        }  
    }  
  
    for (int i=0;i<N;i++){  
        cout<<arr[i]<<" ";  
    }  
  
    return 0;  
}
```

1	10
2	1 2 3 4 0 6 7 8 11 10

1	0 1 2 3 4 6 7 8 10 11
---	-----------------------



- ▶ http://do.rksi.ru/library/courses/demo/tema1_7.dbk
- ▶ http://proguroki.ru/urok7/urok7_2/urok7_2_3/urok-7-2-3-dostup-k-elementam-massiva
- ▶ <http://iguania.ru/algorithm/search/linear-search>
- ▶ <https://ravesli.com/uroki-cpp/>
- ▶ http://it.kgsu.ru/C_STREAM/ogl_oop.html
- ▶ <http://cppstudio.com/post/423/>

