Достоинства языка C++

- гибкость и компактность языка;
- эффективность, основанную на том, что семантика языка отражает архитектуру компьютера;
- доступность (для любой ОС имеется компилятор с языка в машинно-зависимые коды);
- переносимость. Степень сложности переноса с одной платформы на другую относительно проста по сравнению с другими языками

Структура программы

```
    #include "stdafx.h “
    float tax (float) ;
    #include <clocale>;
int main(int argc, char *argv[])
  { std::setlocale(LC_ALL, "Russian_Russia.1251");
    float cena, tax_amt, total;
    std::cout << "\nСтоимость товара: ";
    std::cin >> cena;
    tax_amt = tax(cena);
    total = cena + tax_amt;
    std::cout << "\nТовар: " << cena<<std::endl;
    std::cout << "Налог: " << tax_amt;
    std::cout << "\nВсего: " << total;
    //_getch();
    return 0;}
float tax (float amount)
    {       float rate = 0.065;
    return(amount * rate);    }
```

файл для подключения заголовочных файлов, используемых в проекте.

Объявление функций

```
#include "targetver.h"
#include <iostream>
#include <conio.h>
```

Главная функция программы

```
#include <SDKDDKVer.h>
```

Описание вспомогательной функции

Определение времени жизни и области видимости переменных

Время жизни переменной определяется по следующим правилам:

- переменные объявленные на внешнем уровне, всегда имеют глобальное время жизни;
- переменные, объявленные на внутреннем уровне, имеют локальное время жизни. Можно обеспечить глобальное время жизни для переменной внутри блока, задавая ей класс памяти static при ее объявлении.

Видимость переменной в программе определяется по правилам:

- переменные, объявленные или определенные на внешнем уровне, видимы от точки объявления или определения до конца исходного файла.;
- переменные, объявленные или определенные на внутреннем уровне, видимы от точки объявления или определения до конца блока;
- переменные из объемлющих блоков, включая переменные, объявленные на внешнем уровне, видимы во внутренних блоках.

Модификаторы памяти

- **auto** — *автоматическая* переменная. Память выделяется в стеке и при необходимости инициализируется каждый раз при выполнении оператора, содержащего ее определение. Освобождение памяти - при выходе из блока
- **extern** — переменная определяется в другом месте программы.
- **static** — *статическая* переменная. Время жизни — постоянное. Инициализируется один раз при первом выполнении оператора, содержащего определение переменной. В зависимости от расположения оператора описания статические переменные могут быть *глобальными и локальными*.
- **register** — аналогично auto, но память выделяется по возможности в регистрах процессора.

Пространство имен

Пространство имен namespace - логически объединяет классы с близкой функциональностью предназначено для разрешения конфликтов между именами в разных сборках.

```
namespace Jack
   { void  fetch( ) ;
   int  pal;}
namespace Jill
   {double fetch ;
   int pal ;}
Jack :: pal = 12 ;
```

Объявления using и директивы using

```
namespace Jill
 { int pal;
 double fetch ;
 } ;
har  fetch ;
int main ( )
{
using Jill :: fetch ;
double fetch ;
cin >> fetch ;
cin > > :: fetch ; }
```

```
using namespace System;
std::cout<<“HELLO WORD”<<std::endl
using namespace std;
cout<<“HELLO WORD”<<endl
```

```
Jack :: pal = 3 ;
Jill :: pal = 10 ;

using Jack :: pal ;
using Jill :: pal ;
pal = 4 ; / /  Конфликт имен
```

Константы

Возможно использование трех типов цифровых констант:

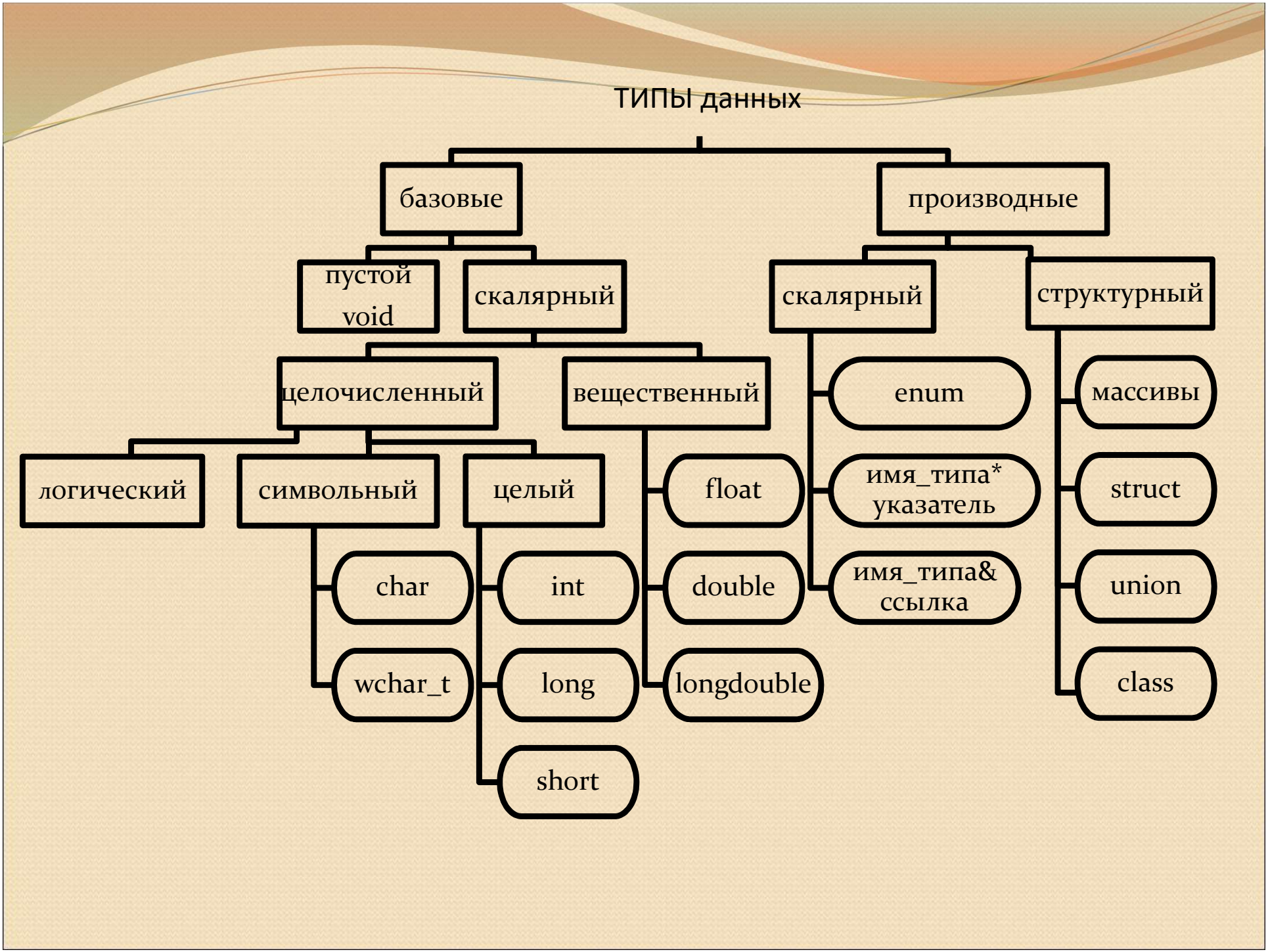
- десятичные : 80, 9, 1000000;
- восьмеричные: 060, 07, 02345;
- шестнадцатиричные: 0x80, 0xAFC

Описание идентификаторов

[<спецификатор класса памяти>] [const] <спецификатор типа> <идентификатор> [=<начальное значение>];

auto double first=123.34;

```
const float pi = 3.14;
int *x, z;
float * near y=NULL;
x = &z; // операция получения адреса
```


ТИПЫ данных
базовые
производные
пустой
void
скалярный
скалярный
структурный
целочисленный
вещественный
enum
массивы
логический
символьный
целый
float
имя_типа*
указатель
struct
char
int
double
имя_типа&
ссылка
union
wchar_t
long
longdouble
class
short

Ссылки

```
int a =3;
int & another = a;
another = another + 1; // Переменная a = 4
```

Перечисление

```
enum Err { ERR_READ, ERR_WRITE,ERR_CONVERT};
    Err error;
    switch (error)
    {
    case ERR_READ:  /* операция */ break;
    case ERR_WRITE:          /* операция */ break;
    case ERR_CONVERT:     /* операция*/ break;
    }
```

Массивы

Объявление: int mass [2];
float matr [6] [7];
unsigned long Arr3D[4] [2] [8] ;
char x[][3] - {{9,8,7),{6,5,4},{3,2,1}};
char data = "Это массив";//data[10]="\0"

Инициализация: char ArrChar[] = {'W','O','R','L','D'};
int Temp[12] = {2, 4, 7, };

Обращение:

через указатель -

```
char* pArr = ArrChar;
char Letter = *pArr;
pArr += 3; // указывает на ArrChar[3]
Letter = * (ArrChar + 3) ;
```

по индексу -

```
Letter = ArrChar[3];
```

В случае многомерны массивов

```
char ArrayOfChar[3][2] = {'W','O','R','L','D','!'};
char* pArr = (char*)ArrayOfChar;
pArr += 3;  //элемент ArrayOfChar[1] [1]
char Letter = *pArr;
```

Передача массива в качестве параметра

```
const int ArSize = 8 ;
int sum_arr (int arr[ ] , int n ) ;
int main ( )
{ int cookies [ArSize ] = { 1 , 2 , 4 , 8 , 16 , 32 , 64 , 128 } ;
 int sum = sum_arr (cookies , ArSize ) ;
 std ::cout << " Всего съеде но печенья : " << sum << " \ n " ;
 return 0;
 }
int sum_arr ( int arr [ ] , int n )
{   int total = 0;
    for ( int i = 0; i < n ; i ++ )
    total= total + arr [ i ] ;
    return total ;
}
```

Распределение памяти для структуры

```
struct  binar{
     unsigned first :2;
    unsigned sec :2;
    unsigned third :3;
    unsigned forth :4;
    unsigned fifth :5;
    } int_val;
int_val.first = 0;
int_val.sec = 0xf;
int_val.third = 0;
int_val.forth = 8;
int_val.fifth = 0;

union     int_or_long {
                    int i;
                    long l;
                    } count;
```

16															0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0

Операции C++

- **Унитарные**

  c = ++a; // Значение переменных: c = (a+1) , a=(a+1)

  c = a++; // c=a; a=(a+1)

- **Бинарные**

  Data+=10;// увеличить на 10 и присвоить

- **Тернарная** :

  условие ? операнд1 : операнд2;

  Если условие истинно (не равен 0), то вычисляется операнд1 и его значение является результатом операции, иначе вычисляется операнд2

  max = (a > b) ? a : b;

Правила преобразования типов

- Операнды char, unsigned char или short преобразуются к int по правилам:
  - char расширяется нулем или знаком в зависимости от умолчания для char;
  - unsigned char расширяется нулем; signed char расширяется знаком;
  - short, unsigned short и enum при преобразовании не изменяются.
- Если один из операндов имеет тип long double, то другой преобразуется к типу long double.
- Если один из операндов unsigned, другой преобразуется к unsigned.
- Тип результата тот же, что и тип участвующих в выражении операндов.
- Операнды преобразуются к тому типу, который имеет наибольший размер.

Возможно и явное преобразование операндов

```
int Integer = 54;
float Floating = 15.854;
Integer = (int) Floating; // явное
Integer = Floating; // неявное
```

Функции

Функция — это фрагмент кода, который можно неоднократно вызвать из любого места программы, они позволяют уменьшить избыточность программного кода и повысить его структурированность.

Выделяют описание (объявление и определение) и вызов функции

- void f (int a, int & b)
  {a++; b++;}

- void f (int a, const int & b)

- *Параметры по умолчанию*
  int sum (int a, int b=10)
  sum (c,d); или sum (x);

- *Переменное число параметров*
  int sum(int x, ...);
  int main() {
    std::cout << sum(2, 20, 30) << std::endl;   // 50
    std::cout << sum(3, 1, 2, 3) << std::endl;   // 6
    std::cout << sum(4, 1, 2, 3, 4) << std::endl; // 10
    return 0;
  }
  int sum(int x, ...) {
    int result = 0;
    int *p = &x;   // Получаем адрес последнего параметра
    for(int i=0; i<x; ++i)
- {
      ++p;   // Перемещаем указатель на следующий параметр
      result += *p; // Прибавляем очередное число
    }
    return result;
  }

Суммирование произвольного количества вещественных чисел

```
double sum(int x, ...);
int main()
{
 std::cout << sum(2, 20.2, 3.6) << std::endl;    // 23.8
  std::cout << sum(3, 1., 2.8, 3.4) << std::endl; // 7.2
  return 0;
}
double sum(int x, ...)
{
   double result = 0.0, *pd = 0;
   int *pi = &x;     // Получаем адрес последнего параметра
   ++pi;             // Перемещаем указатель до приведения типов!!!
   pd = <double *>(pi); // Приведение типов
   for(int i=0; i<x; ++i)
         {
     result += *pd; // Прибавляем очередное число
     ++pd;          // Перемещаем указатель на следующий параметр
         }
   return result;
}
```

ПЕРЕГРУЗКА ФУНКЦИЙ

```
int sum (int a, int b) {return a+b;}
                        // public @sum#qii
double sum (double a, double b) {return a+b;}
                        // public @sum#qdd
```

zc для char, pi для int, pf для float**

Неоднозначность может появиться при:

- преобразовании типа;
- использовании параметров-ссылок;
- использовании аргументов по умолчанию.

Неоднозначность перегрузки

- *int sum(int x);*
  int sum(int x, int y=2);
  ...std::cout << sum(10, 20) << std::endl; // Нормально
  std::cout << sum(10) << std::endl; // Неоднозначность

- *float sum(float x, float y);*
  double sum(double x, double y);
  std::cout << sum(10.5, 20.4) << std::endl; // Нормально
  std::cout << sum(10, 20) << std::endl; // Неоднозначность

- *void print(char *str);*
  void print(char str[]);
  print("String"); // Неоднозначность

- *void print(int x);*
  void print(int &x);
  int n = 25;
  print(n); // Неоднозначность

Правила описания перегруженных функций

- Перегруженные функции должны находиться *в одной области видимости;*
- Перегруженные функции могут иметь *параметры по умолчанию*, при этом значения одного и того же параметра в разных функциях должны совпадать. В различных вариантах перегруженных функций может быть различное количество параметров по умолчанию;
- Функции не могут быть перегружены, если описание их параметров отличается только *модификатором* const *или использованием ссылки* (например, int и const int или int и int&).

Шаблоны функций

```
template <параметры> заголовок
{ /* тело функции */ }
```

```
template <class T>
void printarray (T *array, const int count)
    {for (int i=0; i<count; i++)
            cout<<array[i]<<" ";
            cout<<endl;
    }
int main()
    {const  int account=5, bcount=7;
    int a[account]={1,2,3,4,5};
    float b[bcount]={1.1,1.2,1.3,1.4,1.5,1.6};
    printarray (a, account);
    printarray (b, bcount);
    return 0 ;
    }
```

- template <class T, class U>
  T FuncName (U);
- template <class T, class T>
  T FuncName(T,T);
- //Объявление внешней шаблонной функции
  template <class T> extern
  T* Swap(T* t, int ind1, int ind2);

//Объявление статической шаблонной функции
  template <dass T> static
   T* Swap(T* t, int ind1, int ind2);

//Объявление встроенной шаблонной функции
  template <dass T> inline
   T* Swap(T* t, int incU, int ind2);

Явная спецификация типов

```
template <class T>
void FuncName(T) { . . . } ;
void AnotherFunc(char ch)
{
//Требуем сгенерировать
//конкретизацию шаблонной функции
FuncName<int>(ch) ;}
```

Указатель на функцию

```
void err (char * p) // определение функции
{…}
void (*p_funct) (char *); // указатель на функцию
…
Void main()
{p_funct = &err;     // получение адреса функции
(*p_funct)("data"); // вызов функции}
```

Встроенные функции

```
inline int sum(int a, int b) {return (a+b);}
```