Константные методы. Статические компоненты класса

```
Перегрузка функций
int fun(int i, int n=10)
return i*n;
double fun(double d, int n=10)
return d*double(n);
```

```
int i=20;
double d=4.44;
cout << fun(i) << endl;
cout << fun(i,20) << endl;
cout << fun(d) << endl;
cout << fun(d,5.55) << endl;</pre>
```

Константные методы класса

```
Paccмотрим пример.
class Test
{
  int test_int;
  double test_double;
  public:
  Test(){};
  Test(int i, double d): test_int(i), test_double(d){};
}
```

```
void Out const() const
     cout << " Int: " << test int << ' ' << " Double: " <<
      test double << endl;
  void Out()
   cout << " Int: " << test int << ' ' << " Double: " <<
  test double << endl;
```

Здесь мы видим два одинаковых метода void Out const() const и void Out (), первый из которых объявлен как константный. Его можно использовать по отношению к любым объектам класса, в том числе и к константным. Второй метод может использоваться только к не константным объектам.

```
Например,
 Test tst(10, 3.45);
  const Test tst const(20, 7.89);
 tst. Out(); // ok
 tst. Out const(); // ok
 tst const.Out(); // error
 tst_const. Out const(); // ok
```

sСуть ошибки в следующем:

```
test_const_meth.cpp(28): error C2662:
```

Test::Show: невозможно преобразовать

указатель "this" из "const Test" в "Test

Еще одно ограничение на константный метод – он не может менять значение полей класса.

```
Например,
 void Out const() const
  test int = 333L; // error
  cout << " Int: " << test int << ' ' << " Double: "
  << test double << endl;
```

```
Приведет к ошибке вида:
\test_const_meth.cpp(13): error C3490:
"test_int" не может быть изменен,
поскольку доступ к нему
осуществляется через константный
объект
```

```
Значение полей константного объекта менять
  нельзя. В отдельных случаях, отдельные поля
  все-таки изменить можно, описав их со
  спецификатором mutable.
Пересмотрим класс Test:
  class Test
  mutable int test int; // изменяемое поле
  double test double;
  public:
  Test(){};
```

```
Test(int i, double d): test_int(i), test_double(d){};
  void Out const() const
  cout << " Int: " << test int << ' ' << " Double: " <<
  test double << endl;
  void Setter(int i) const // метод изменяющий поле
   test int = i;
```

```
Пример использования:
 const Test tst const(20, 7.89);
 tst const.Out const();
 tst const.Setter(200);
 tst const.Out const();
Поле test int объекта tst const поменяет свое
 значение, попытка изменить значение
 другого объекта завершится ошибкой.
Безопасные функции относятся к
  привилегированным составляющим класса.
```

Статические компоненты класса

Поле класса, объявленное со спецификатором static, называется статическим полем. Такое поле является общим для всех объектов данного класса и существует даже тогда, когда не создано ни одного объекта данного класса.

Инициализация статического поля глобального класса осуществляется с помощью отдельного инициализирующего объявления.

Статические поля могут выполнять роль флажков условия, указателями на программу обработки ошибок для класса, или полей общих для всех объектов данного типа. Статическое поле хранится не в объекте (экземпляре) класса, а в сегменте данных проекта.

Важное замечание (напоминание): локальный класс не может иметь своих собственных статических компонентов, но может использовать таковые из ближайшего окружения.

- Статические поля глобальных классов по умолчанию инициализируются нулем соответствующего типа.
- Составляющие функции класса также могут быть описаны со спецификатором static. В отличие от остальных составляющих функций, статические функции могут обращаться только к статическим полям класса, а также к переменным и функциям, объявленных вне класса.

```
Для дальнейших рассуждений рассмотрим еще один класс:
class Students
  string Name;
  int Age;
public:
  Students(){};
  Students(string name, int age):Name(name), Age(age){};
  void Show()
  cout << " Name: " << Name << ' ' << " Age: " << Age << endl;
```

Объявим несколько объектов данного класса:

Students st_1("Ivan",20), st_2("Mary",20), st_3("Peter", 22);

Размер памяти, необходимой для хранения объекта типа Students – 36 байт. Под каждый из объявленных объектов будет выделено ровно 36 байт. Попробуем представить себе «разрез» объектов внутри памяти машины.

st_1	
Иван	32 бита
20	4 бита

st_2	
Mary	32 бита
20	4 бита

st_3	
Peter	32бита
22	4 бита

Поля Name и Age будут выделены абсолютно всем объектам данного класса, сколько бы объектов не было объявлено. Несложно заметить, что значения этих полей индивидуально для каждого объекта.

Такие поля в дальнейшем мы будем именовать экземплярными полями или полями одного экземпляра. Они индивидуальны для каждого объекта и хранятся внутри объектов на все время существования объекта.

Что может общим для всех нескольких студентов?

Объединяющим звеном для студентов может быть название (номер) группы, название факультета, специальности и многие другие моменты. Видимо их имеет смысл описать с помощью статических полей.

```
Пересмотрим еще раз класс Students
class Students
  string Name;
  int Age;
public:
  Students(){};
  Students(string name, int age):Name(name),
  Age(age){};
```

```
static int Group; // статическое поле
void Show()
cout << " Name: " << Name << ' ' << " Age: " <<
Age << endl;
```

Далее, вне тела какого-либо блока (в глобальной области) делаем инициализацию статического поля: int Students::Group = 4120;

Попытка сделать объявление внутри блока, например, в теле функции, приведет к ошибке. Еще одно важное замечание – со статическим полем можно работать даже в отсутствии объекта данного типа.

```
Пример работы со статическим полем:
Students st 1("Ivan",20);
// без участия объекта
cout << Students::Group << endl;
// через объект класса
cout << st 1.Group << endl;
Подобное обращение возможно,
  поскольку поле Group расположено в
 области public.
```

- Следующий момент связан с тем, посредством каких методов можно работать со статическими полями.
- Значения статических полей можно менять с помощью абсолютно любых составляющих методов класса и, кроме того, они доступны дружественным функциям класса.
- Однако, для работы со статическими полями предназначены статические составляющие класса.

Они отличаются от обычных методов класса ключевым словом static.

Важное замечание: статические методы не могут работать с нестатическими полями класса (!).

```
Введем статический метод:
static void Show static()
  cout << " Group: " << Group << endl;
 //cout << Name << ' ' << Age << endl;
Попытка: cout << Name << ' ' << Age << endl;
  приведет к ошибке, в частности
  (22): error C2597: недопустимая ссылка на
  нестатический член "Students::Name"
```

К статическому методу класса также можно обратиться даже без объявленных объектов данного класса: Students::Show_static();

- Не все составляющие функции класса могут быть объявлены как статические, например, конструкторы, деструкторы, некоторые перегружаемые операторы.
- А отдельные операции, в частности, операции new и delete по умолчанию считаются статическими.
- Статические методы не могут быть константными и виртуальными.

Особенности статических полей класса:

- память под статическое поле класса выделяется один раз при его инициализации не зависимо от числа объявленных объектов;
- статические поля доступны как через имя класса, так и через имя объекта;
- на статическое поле распространяется действие спецификатора private;

- память, занимаемая статическим полем, не учитывается при определении размера объекта с помощью операции sizeof.
- Особенности статических методов (функций) класса:
 - не могут воздействовать на нестатические поя касса;
 - статические методы не могут быть константными и виртуальными.

*Конструкторы класса

Инициализация полей объекта производится с помощью составной функции класса, называемой конструктором. Имя этой функции, задаваемой в неявно привилегированном виде, идентично имени класса, а ее идентификатор, как правило, перегружен. Это дает возможность для объектов данного класса

применять инициализаторы с разными типами аргументов и в разных количествах.

Конструктором может быть практически любая функция класса при следующих ограничениях: конструктор класса не содержит формального параметра типа класса, в определении конструктора не содержится определение типа результата (даже типа void), а если в теле содержится оператор return, он не использует выражений.

Если для какого-либо класса конструктор не определен, то для него неявно (автоматически) определяется конструктор без параметров (по умолчанию).

Основные свойства конструкторов:

- конструктор не возвращает значение, даже на тип void. Нельзя получить указатель на конструктор (!);
- конструктор, вызываемый без параметров, называется конструктором по умолчанию;

- конструкторы не наследуются;
- конструкторы нельзя описывать с модификаторами const, virtual и static;
- параметры конструктора могут иметь любой тип, кроме типа определяемого класса. Можно задавать параметры по умолчанию (только один конструктор);

- если в классе не задано ни одного конструктора, автоматически создается конструктор по умолчанию. В случае присутствия константных, ссылочных и объектных полей необходим конструктор со списком инициализации;

- конструкторы глобальных объектов вызываются до вызова функции main. Локальные объекты создаются, как только становится активной область их действия. Конструктор вызывается и при создании временного объекта, например, при передаче объекта из функции.

```
- конструктор вызывается, если в программе встретится какая-либо из синтаксических конструкций: имя_класса имя_объекта [(сп. параметров)]; имя_класса (сп. параметров); имя класса имя объекта = выражение;
```

```
Рассмотрим пример класса с несколькими
  конструкторами.
class Test
  int test int;
  string test string;
public:
  Test()
{ cout << " Конструктор без параметров " <<
  endl;}
```

```
Test(int i, string s)
test_int = i;
test string = s;
cout << " Конструктор с параметрами " << endl;
Test(int i)
test int = i;
cout << " конструктор преобразования " << endl;
```

```
void Show() const
{
  cout << " Int: " << test_int << " String: " << test_string << endl;
}
;</pre>
```

```
Возможные способы объявления и
 инициализации объектов класса Test:
 Test tst 1;
 Test tst 2(10);
 Test tst 3(20,"String");
 Test(30);
В последнем случае создается
 безымянный объект со значением поля
```

test int = 30.

Рекомендуется испытать программу и оценить результаты, это важно, потому что в разных случаях будут работать совершенно разные конструкторы.

Конструктор со списком инициализации Среди конструкторов следует выделить особенный случай конструктора со списком инициализации.