Лекция 4

Объекты и классы

Понятие класса

Класс - новый элемент программы на языке C++, который объединяет понятия структуры и функции.

Класс внутри себя может содержать разнотипные данные (как структура C/C++), а также функции для манипулирования этими данными и их обработки.

Смысл использования класса

Класс служит программной моделью какого-либо понятия из предметной области. Класс позволяет описать **свойства** объекта (через поля структуры) и его **поведение** (через набор функций).

Простейший класс

```
#include <iostream>
using namespace std;

class MyClass
{
  public:
   int data1;
   int data2;
   void set(int a1, i
     { data1 = a1; da
   void show()
     { cout << data1 << "   "
            << data2 << endl; }
};
```

```
int main()
{
    MyClass s1, s2;
    s1.set(10, 5);
    s2.data1 = 17;
    s2.data2 = 21;

    s1.show();
    s2.show();
    return 0;
}
```

Объединение данных и функций для работы с ними - основной прием объектно-ориентированной разработки программ.

Класс MyClass

данные

```
int data1;
int data2;
...
```

функции

```
void set(int, int);
void show();
...
```

Определение класса

```
class имя_класса
{
  спецификатор_доступа_1:
    поле1;
    поле2;
    ...
    метод1;
    метод2;
    ...
  спецификатор_доступа_2:
    поле3;
    метод3;
    ...
};
```

Поля - элементы данных, **методы** - функции для манипулирования данными.

Использование класса

1) Создание объекта класса

```
имя_класса имя_объекта;
```

Примеры:

```
MyClass x,y;          // x,y - объекты
MyClass *pointer;     // указатель на объект
MyClass A[10];        // массив объектов
```

2) Доступ к полям данных объекта (только в случае, если доступ открыт)

```
имя_объекта.имя_поля = значение;
```

или

```
указатель_на_объект->имя_поля = значение;
```

Примеры:

```
x.data1 = y.data2 + 5;
pointer->data1 = 20;
A[3].data2 = 0;
```

3) Вызов метода объекта

(только в случае, если доступ открыт)

```
имя_объекта.метод(аргументы);
```

или

```
указатель_на_объект->метод(аргументы);
```

Примеры:

```
int a = x.get ();
pointer->set(7,2);
A[7].show();
```

Сокрытие данных (инкапсуляция)

Данные внутри класса (поля) могут быть защищены от несанкционированного доступа. Защита производится с использованием механизмов разграничения доступа.

Спецификаторы доступа:

- **private** (по умолчанию) - данные доступны только внутри этого класса,
- **protected** - данные доступны внутри класса и из его потомков
- **public** - данные доступны внутри класса, из его потомков, и извне.

Инкапсуляция данных (пример)

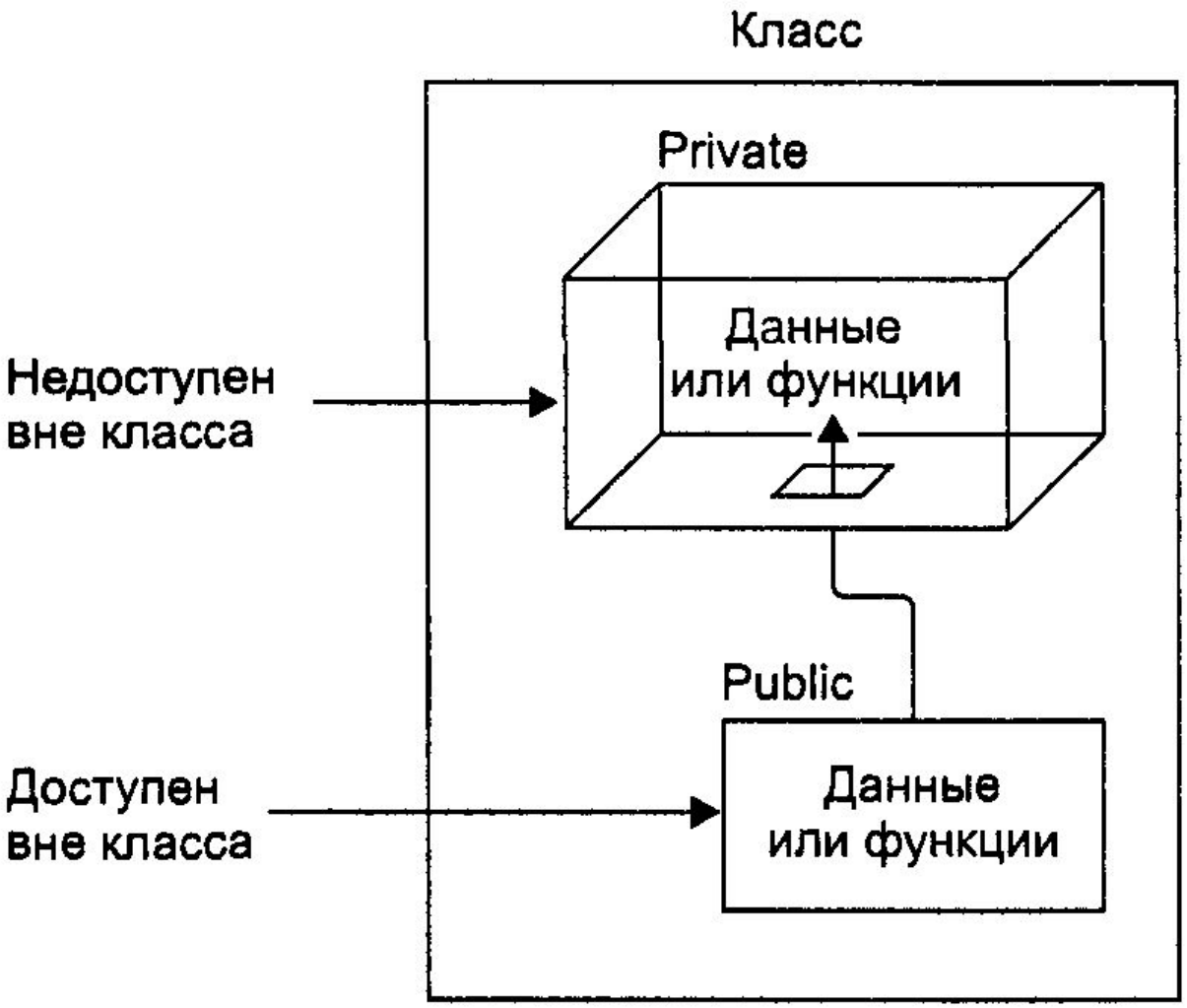
```
int main()
{
    MyClass s1, s2;
    s1.set(10, 5);
    s2.data1 = 17;
    s2.data2 = 21;

    s1.show();
    ret    0;
}
```

```
r
    { data1 = a1; dat
void show()
    { cout << dat
          << dat
};
```

ОШИБКА ВРЕМЕНИ КОМПИЛЯЦИИ (доступ к полям data1 и data2 извне закрыт)

ОШИБКИ НЕТ (метод show() имеет доступ к полям data1 и data2)

Разграничение доступа к данным: доступ внутри класса и извне



Файл "parts.h"

```
class part                    //
{
  private:
     int modelnu
     int partnum
     float cost;
  public:
     void setpar
     {
        modelnum
        partnumb
        cost = c
     }
     void showpart()
     {
        cout << "Model "     << modelnumber;
        cout << ", part "    << partnumber;
        cout << ", costs $" << cost << endl;
     }
};
```

Файл "driver.cpp"

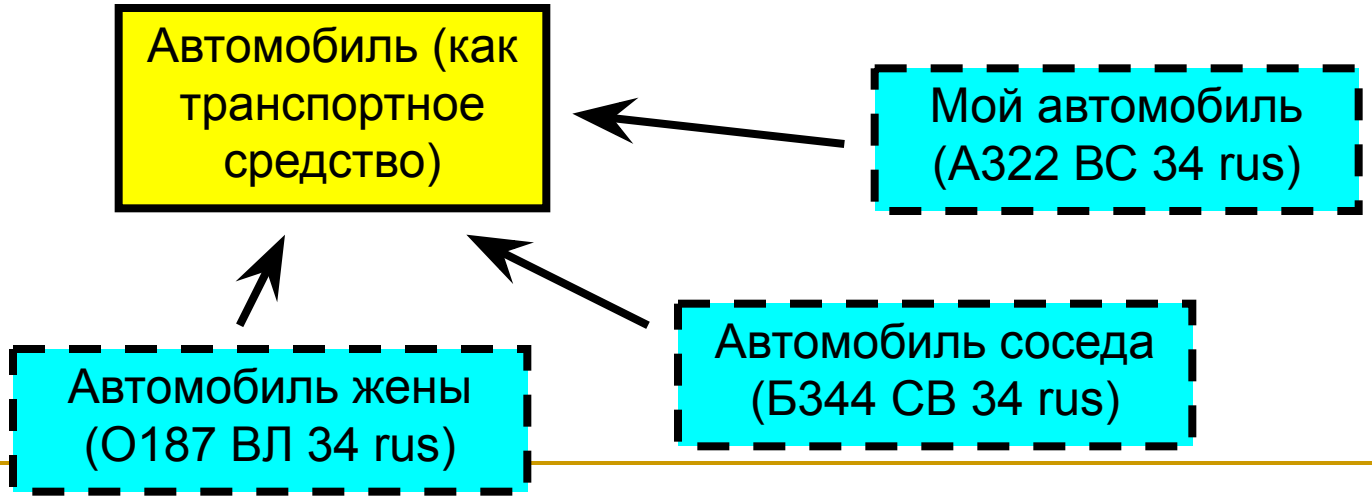
```
int main()
{
   part part1;  // создаем объект
       // вызываем методы
   part1.setpart(624, 37, 217.5F);
   part1.showpart();
   return 0;
}
```

Классы и объекты

Отношение объекта к своему классу такое же, как отношение переменной к своему типу.

- **`MyClass`** - новый пользовательский тип (класс),
- **`s1`** и **`s2`** - переменные данного типа (объекты класса).

Пример отношения класса и объекта



```
#include <iostream>
using namespace std;

class Di
{
  privat
     int
     flo
  public
     voi
     { f

     voi
     {

     }

     void showdist()
     { cout << feet << "\'-" << inches << '\"'; }
};
```

```
int main()
{
   Distance dist1, dist2;

   dist1.setdist(11, 6.25);
   dist2.getdist();

   cout << "\ndist1 = ";  dist1.showdist();
   cout << "\ndist2 = ";  dist2.showdist();
   cout << endl;
   return 0;
}
```

Конструктор класса (class constructor)

Для инициализации полей объекта могут использоваться специально разработанные методы класса. Однако гораздо удобнее инициализировать поля объекта **автоматически в момент его создания**. Такой способ реализуется с помощью особого метода класса, который называется **конструктором**.

Определение. Конструктор - это метод класса, который выполняется автоматически в момент создания объекта.

Свойства конструктора

Конструктор похож на обычный метод класса, но имеет также особенности:

1. не имеет возвращаемого типа данных (даже void)
2. имеет то же имя, что и класс, в котором он объявлен,
3. допускается перегрузка конструктора (одно и то же имя, но различные параметры),
4. объявляется со спецификатором доступа public.

Задачи конструктора:

1) создание объекта (размещение его в памяти)

2) инициализация полей объекта и определение **инварианта класса**.

В случае некорректности инварианта конструктор должен сообщить об ошибке.

Таким образом, корректно написанный конструктор всегда оставляет объект в «правильном» состоянии.

Инвариант класса — утверждение, которое должно быть истинно для любого объекта данного класса в любой момент времени

Синтаксис определения конструктора

```
class имя
{
   ...
  public:
     имя(<аргументы>):<список_иниц-ции>
     {
        <тело_конструктора>
     }
   ...
};
```

Пример 1: конструктор без списка инициализации.

```
class Distance
{
   private:
     int feet;
     float inches;

   public:
     Distance(int ft, float in)
     {
        feet = ft;
        inches = in;
     }
   ...
};
...
```

Пример 2: конструктор со списком инициализации.

```
class Distance
{
   private:
     int feet;
     float inches;

   public:
     Distance(int ft, float in):
        feet(ft), inches(in) { }
   ...
};
...
```

Использование конструктора

Конструктор почти никогда не вызывается явным образом. Вызов конструктора происходит неявно всегда, когда создается объект данного класса.

А) Для инициализации объекта используется конструктор без параметров

```
имя_класса имя_объекта;
```

или

```
имя_класса имя_объекта();
```

Использование конструктора

Б) Используется конструктор с параметрами

```
имя_класса имя_объекта(параметры);
```

Примеры неявного использования конструктора:

```
MyClass A,B,C;
Distance X(15, 2.85);
```

Деструктор класса (class destructor)

Определение. Деструктор - это метод класса, который вызывается автоматически в момент удаления объекта из памяти.

Назначение деструктора – выполнить действия, необходимые для корректного освобождения объекта (освобождение памяти, закрытие файлов и т.д.).

Аналогично конструктору, деструктор не возвращает никакого значения, и имеет то же имя, что и класс (только со знаком «тильда»)

Пример: деструктор класса

```
class Distance
{
   private:
     int feet;
     float inches;

   public:
     Distance(int ft, float in)
     {
        feet = ft;
        inches = in;
     }
     ~Distance()
     {
        feet = 0;
        inches = 0;
     }
};
...
```

Конструкторы/деструкторы и динамическая память

При размещении объекта в динамической памяти с помощью оператора new его конструктор вызывается **автоматически.**

При удалении объекта из памяти его деструктор также вызывается **автоматически.**

```
Distance *p;
p = new Distance X(15, 2.85);
...
delete p;
```