Объектно-ориентированное программирование

Лекция 4. Классы и объекты. Поля класса, методы класса.

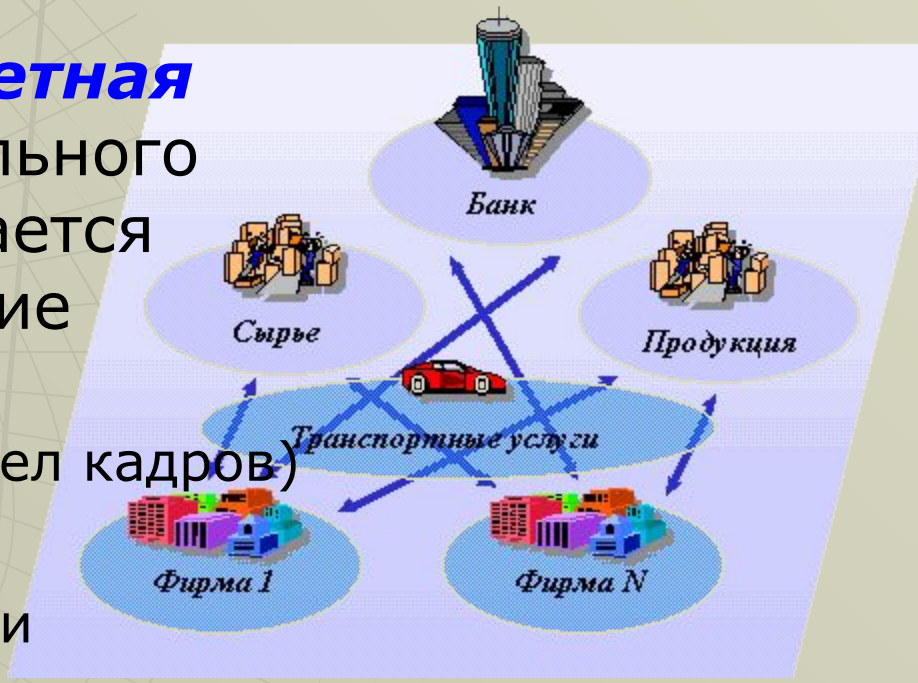
Определение класса в ООП

- ***Класс – это тип данных, задающий реализацию некоторой абстракции данных (сущности), характерной для моделируемой предметной области.***

Определение класса в ООП

- ***Класс – это тип данных, задающий реализацию некоторой абстракции данных (сущности), характерной для моделируемой предметной области.***

- ***моделируемая предметная область*** – та часть реального мира, для которой создается программное обеспечение
- Банковская система
- Управление персоналом (отдел кадров)
- Управление реактором АЭС
- Разработка игровой стратегии



Определение класса в ООП

- ***Класс – это тип данных, задающий реализацию некоторой абстракции данных (сущности), характерной для моделируемой предметной области.***

- ***абстракция данных (сущность)*** – часть моделируемой предметной области, которую можно рассматривать как отдельный объект
- банковский счет (банковская система)
- температурный датчик (реактор АЭС)
- военный юнит (игровая стратегия)

Определение класса в ООП

- ***Класс – это тип данных, задающий реализацию некоторой абстракции данных (сущности), характерной для моделируемой предметной области.***

задающий реализацию – описывающий содержимое сущности, т. е. ее атрибуты (поля), действия (методы), реагирование сущности (события)

Определение класса в ООП

- ***Класс – это тип данных, задающий реализацию некоторой абстракции данных (сущности), характерной для моделируемой предметной области.***

- атрибуты – номер счета (банковский счет), текущая температура (датчик), уровень защиты (юнит)
- методы – закрытие счета, обновление значения тем-ры, перемещение юнита в др.точку
- события – сообщение о несанкционированном доступе (счет), сигнал о критическом значении тем-ры, ответная атака при нападении

Определение класса в ООП

- ***Класс – это тип данных, задающий реализацию некоторой абстракции данных (сущности), характерной для моделируемой предметной области.***

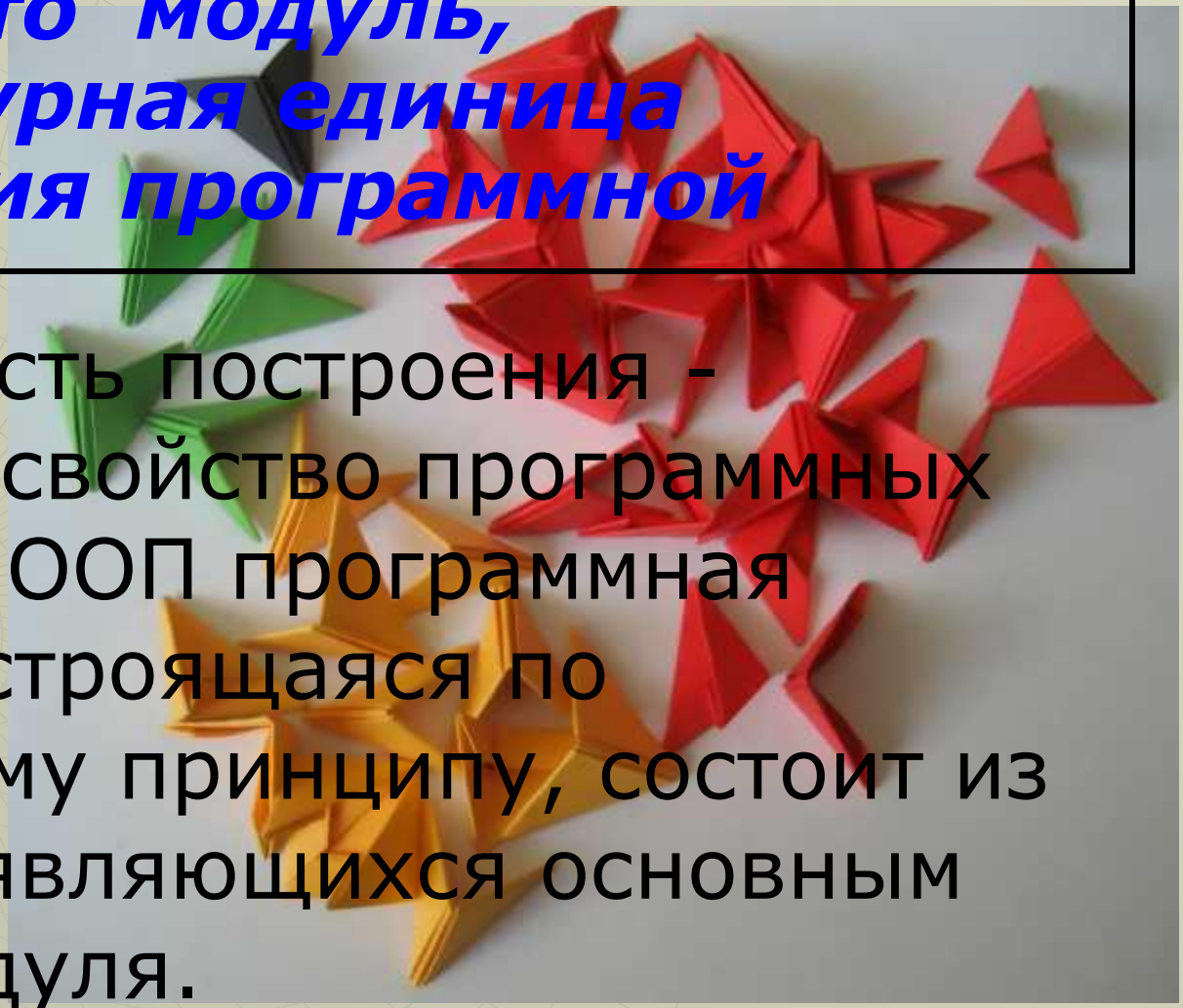
- ***тип данных*** – не содержит конкретных значений и не захватывает память под поля, это только описание, шаблон.

Определение класса в ООП

- ***Класс – это тип данных, задающий реализацию некоторой абстракции данных (сущности), характерной для моделируемой предметной области.***

Определение класса в ООП

- ***Класс – это модуль, архитектурная единица построения программной системы.***
  - Модульность построения - основное свойство программных систем. В ООП программная система, строящаяся по модульному принципу, состоит из классов, являющихся основным видом модуля.



Проектирование в ООП

Объектно-ориентированная разработка программной системы основана на стиле, называемом проектированием от данных. Проектирование системы сводится к поиску абстракций данных, задач.

Каждая из таких абстракций реализуется в виде класса, которые и становятся модулями - архитектурными единицами построения нашей системы. В основе класса лежит абстрактный тип данных.

Проектирование в ООП

- Спроектируем нашу аудиторию. Некоторые сущности выделить несложно – столы, стулья, доска, окна, дверь, студенты.

Некоторые сущности проявляются в процессе разработки – возможно, нам потребуются стены, пол и потолок, а для описания температуры, освещенности и концентрации CO_2 может выявиться сущность – КОМФОРТ. У каждой сущности выявляются атрибуты и

Проектирование в ООП

- Некоторые сущности могут включать в себя другие:
  - группа состоит из студентов
  - окна являются частью стены
  - светильники являются частью стены или потолка

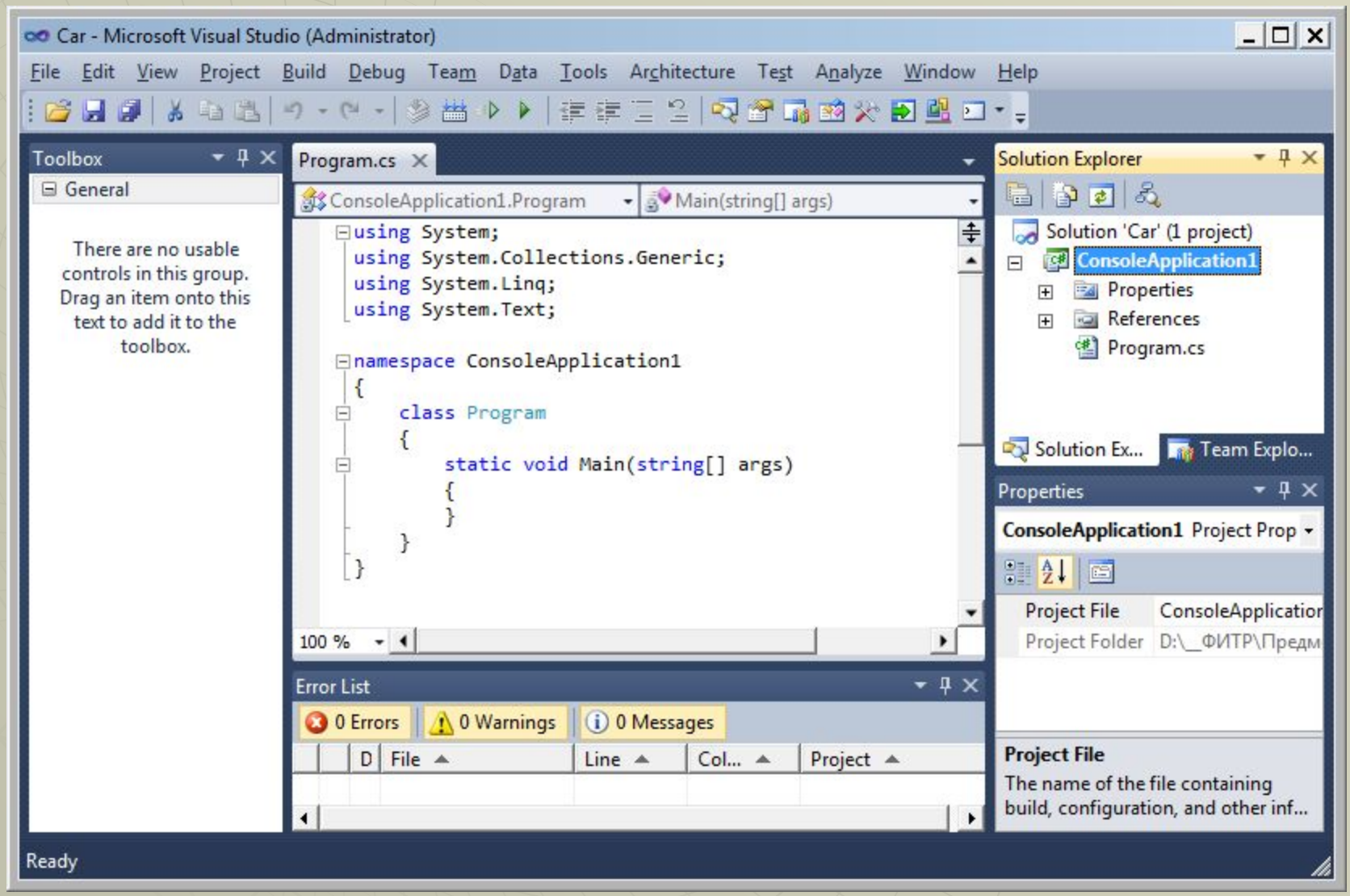
Проектирование в ООП

- В ООП используются понятия клиент и сервер. Сервер – тот, кто поставляет услугу (в нашем случае – класс), клиент – тот, кто использует этот класс (программист, возможно тот же, кто писал класс, возможно – другой).

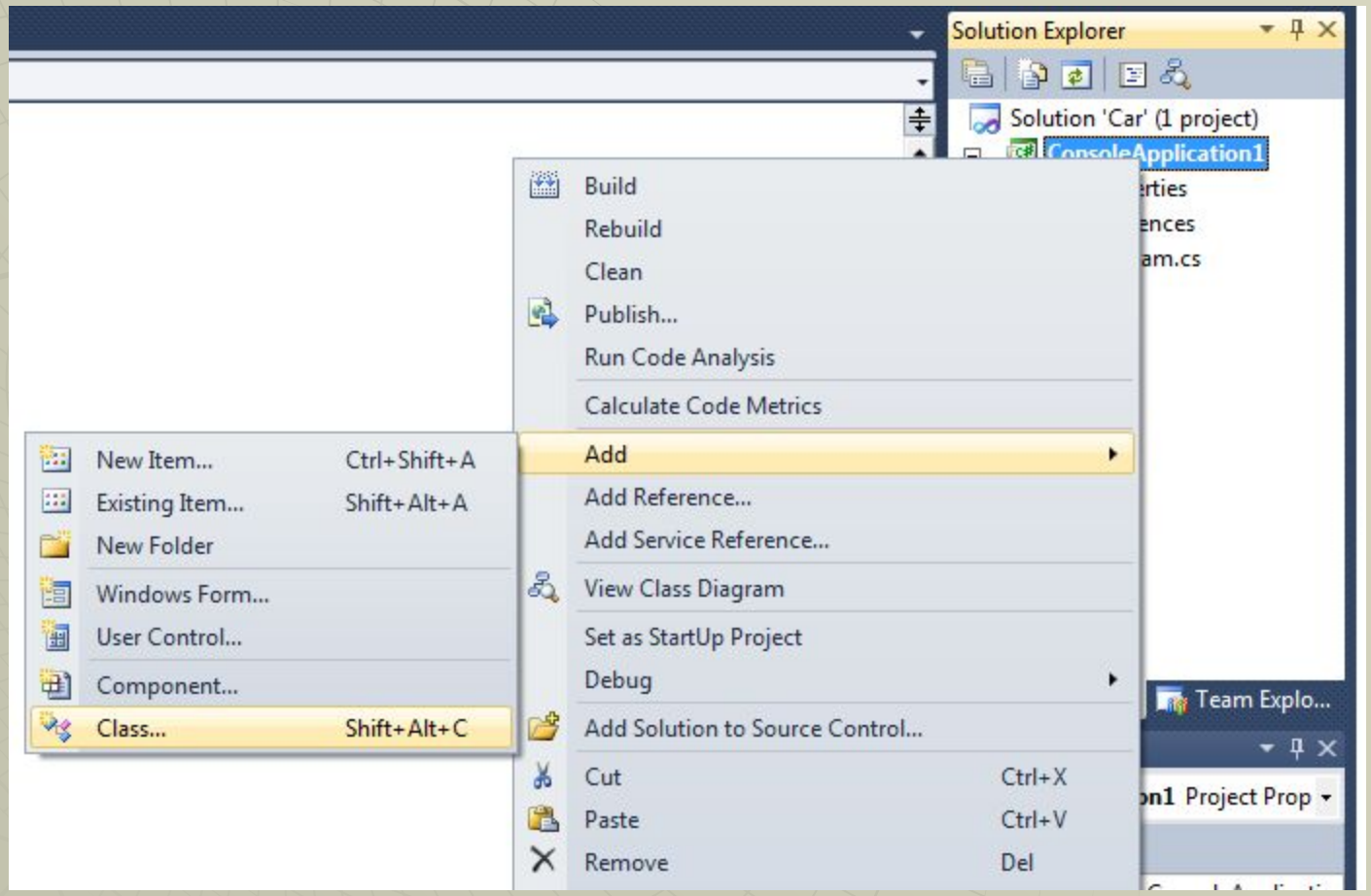
Класс CCar

- Рассмотрим создане и использование простейшего класса – автомобиль (Car).
- Для имен классов желательно использовать префикс – первую букву C (Class), чтобы не путать их в дальнейшем с объектами.
- Поэтому имя класса будет CCar

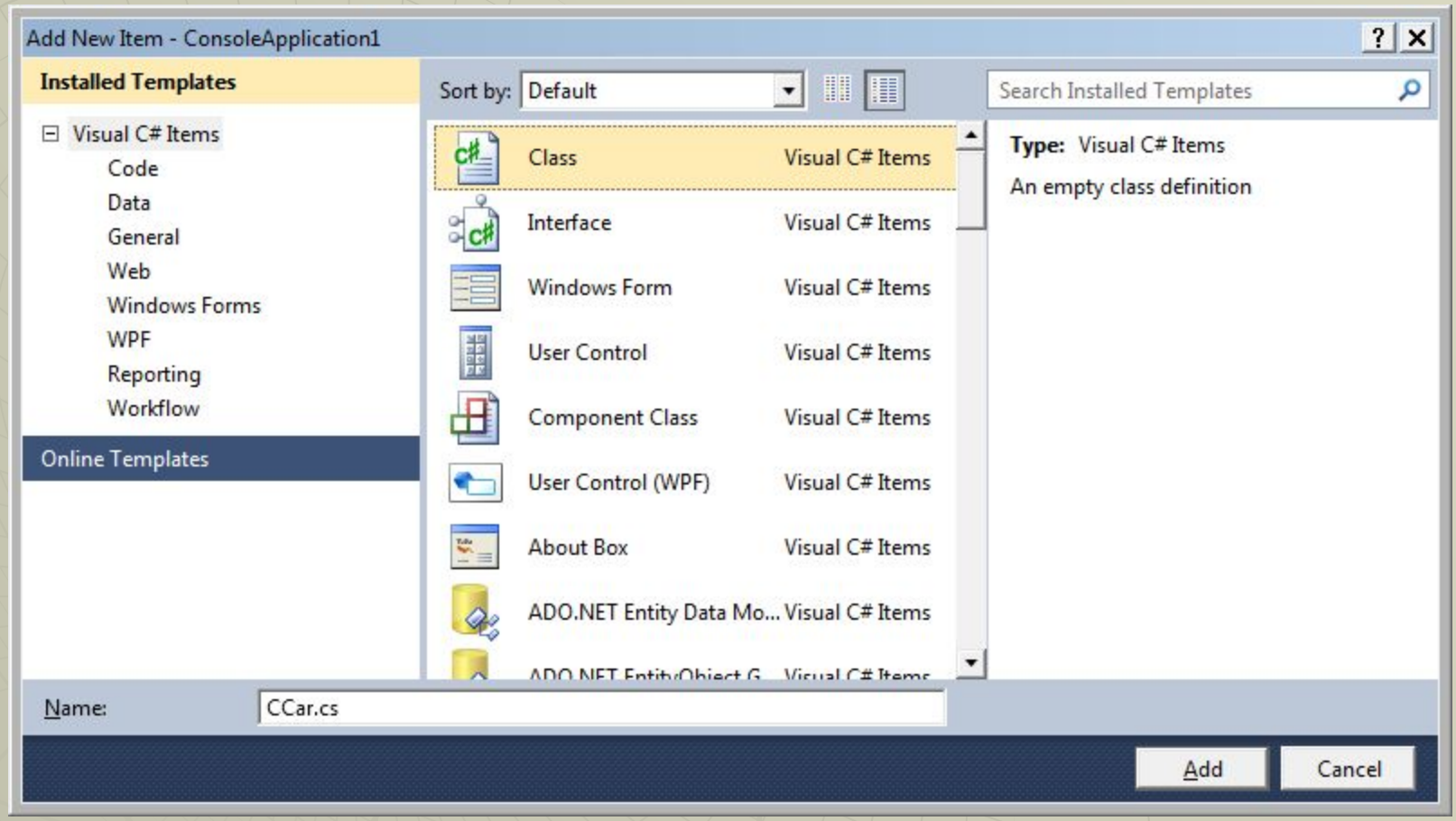
Создание нового проекта



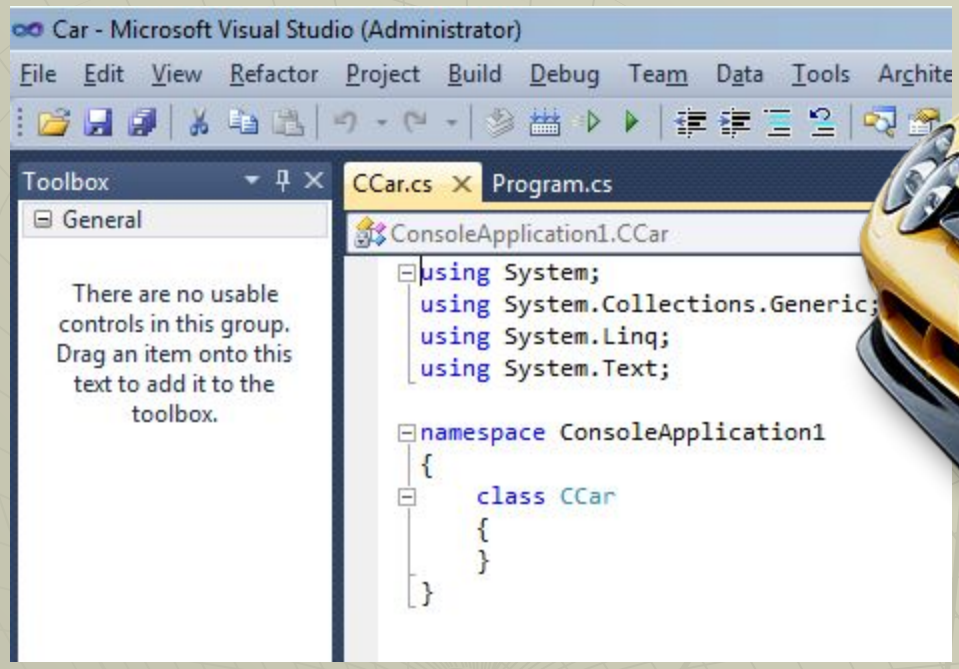
Добавление нового класса (правый клик на имени проекта)



Задание имени класса



Класс CCar



- Желательно каждый класс описывать в отдельном модуле
- Заготовка для класса создается автоматически

Класс CCar

```
namespace ConsoleApplication1
{
    class CCar
    {
        public string carName;  // у авто есть имя
        public int currSpeed;   // текущая скорость

    }
}
```

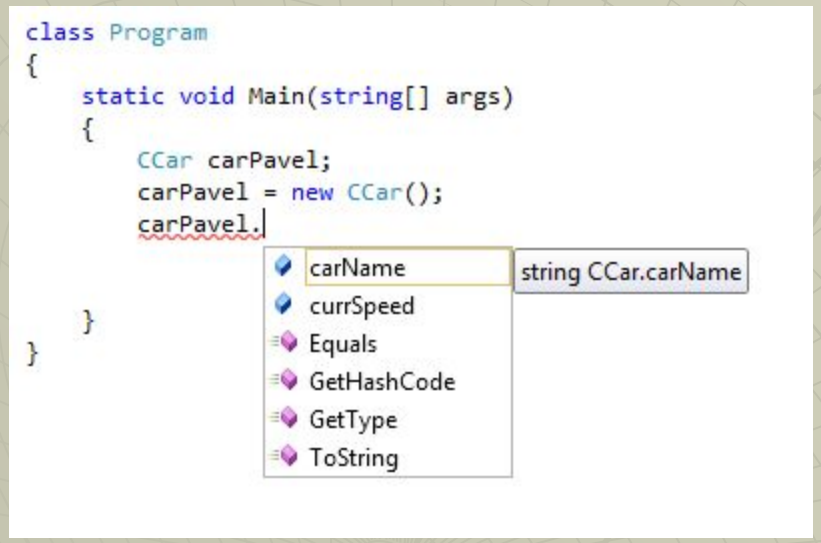
- у нашего класса пока только два атрибута (поля)
- public – поля будут видны во всем проекте (и в классе Program)

Класс CCar

```
class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        CCar carPavel;
        carPavel = new CCar();

        |

    }
}
```

- Объекты создаются в том классе, где они используются – в Program

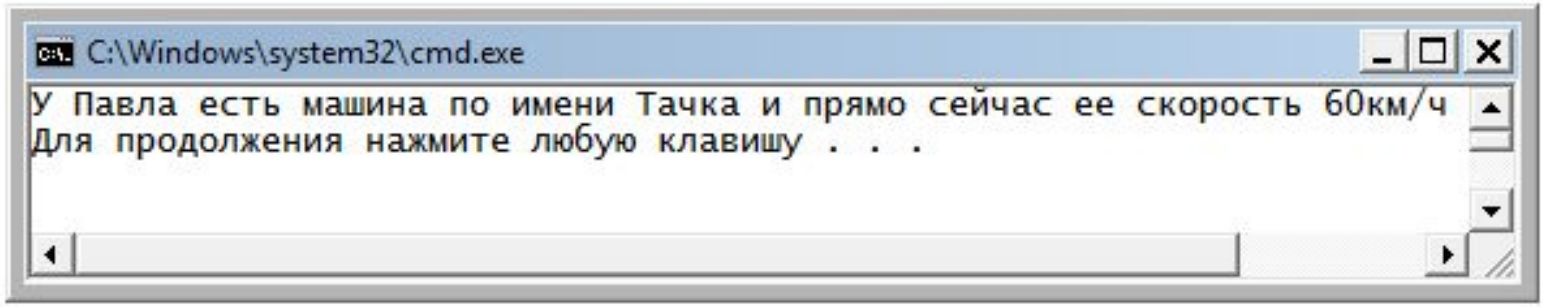
Класс CCar



- при обращении к объекту видны все поля и методы, а также их типы

Класс CCar

```
class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        CCar carPavel;
        carPavel = new CCar();
        carPavel.carName = "Тачка";
        carPavel.currSpeed = 60;
        Console.WriteLine("У Павла есть машина по имени " + carPavel.carName +
            " и прямо сейчас ее скорость " + carPavel.currSpeed + "км/ч");
    }
}
```



- Мы можем использовать поля, чтобы присвоить им значения и чтобы получить их значения.

Класс CCar

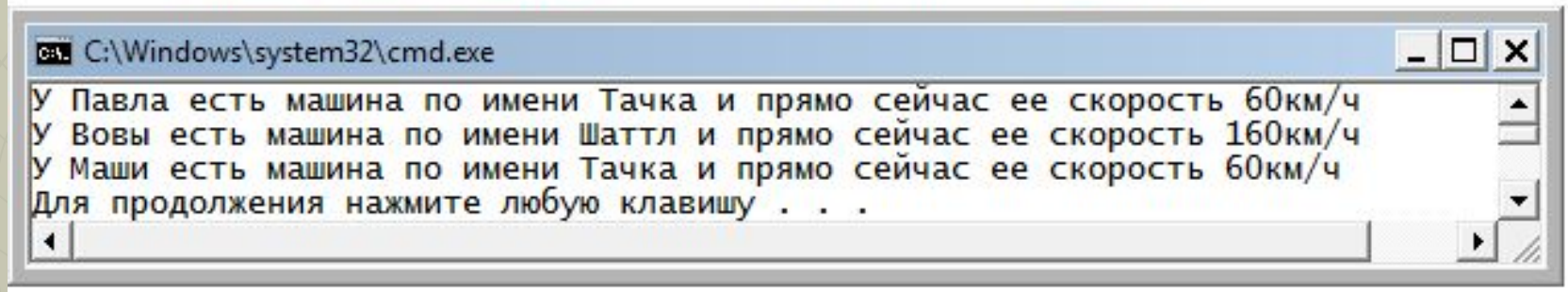
```
CCar carVova = new CCar();
carVova.carName = "Шаттл";
carVova.currSpeed = 160;
Console.WriteLine("У Вовы есть машина по имени " + carVova.carName +
    " и прямо сейчас ее скорость " + carVova.currSpeed + "км/ч");
```

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
У Павла есть машина по имени Тачка и прямо сейчас ее скорость 60км/ч
У Вовы есть машина по имени Шаттл и прямо сейчас ее скорость 160км/ч
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

- Добавим еще один объект.
- Итого у нас есть 2 объ

Класс CCar

```
CCar carMasha = carPavel;
Console.WriteLine("У Маши есть машина по имени " + carMasha.carName +
    " и прямо сейчас ее скорость " + carMasha.currSpeed + "км/ч");
```



- И еще один.
- Сколько всего объектов у нас есть?

Класс CCar

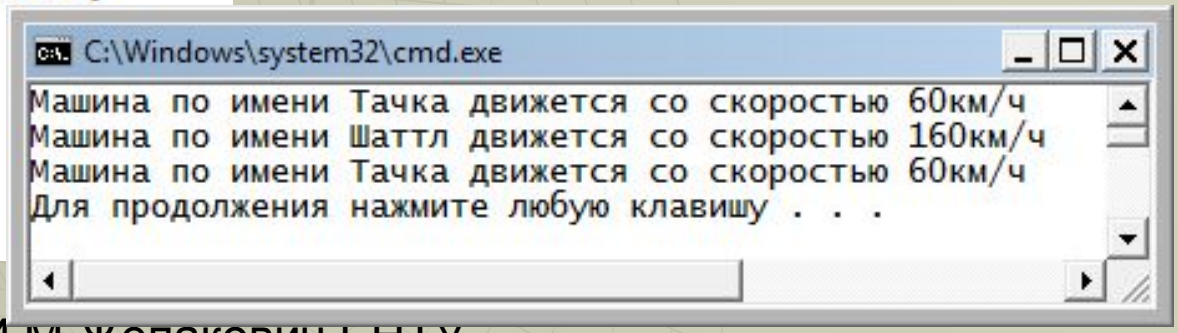
```
public void Print()
{
    Console.WriteLine("Машина по имени " + carName +
        " движется со скоростью " + currSpeed + "км/ч");
}
```

- Для удобства добавим к нашему классу метод – вывод всей информации о полях класса

Класс CCar

```
class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        CCar carPavel;
        carPavel = new CCar();
        carPavel.carName = "Тачка";
        carPavel.currSpeed = 60;
        carPavel.Print();

        CCar carVova = new CCar();
        carVova.carName = "Шаттл";
        carVova.currSpeed = 160;
        carVova.Print();

        CCar carMasha = carPavel;
        carMasha.Print();


    }
}
```

- Теперь пользоваться нашим классом стало намного удобнее



Класс CCar

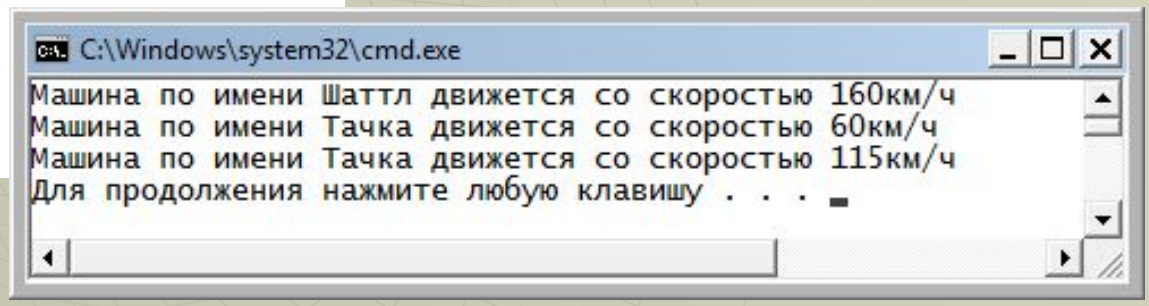
```
    public void SpeedUp(int up)
    {// метод наращивает скорость
        currSpeed += up;
    }

}
```

- Добавим метод посложнее

Класс CCar

```
class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {

        .....


        for (int i = 1; i <= 10; i++ )
            carPavel.SpeedUp(i);
        carPavel.Print();

    }
}
```

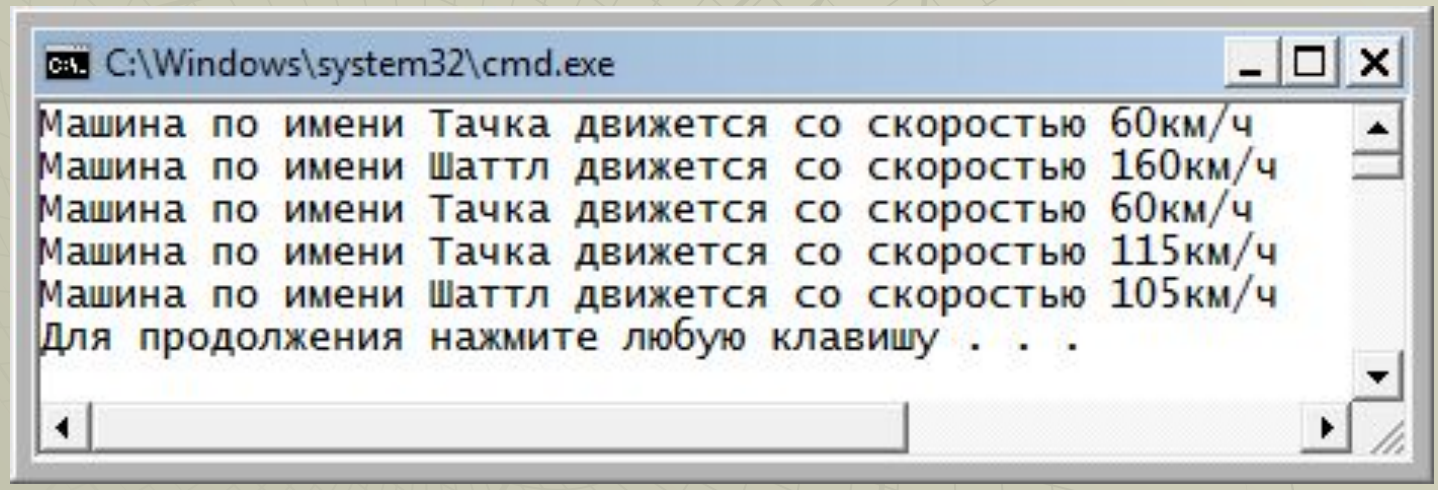
- Разгоним один автомобиль



Класс CCar

```
for (int i = 1; i <= 10; i++)
    carVova.SpeedUp(-i);
carVova.Print();
```

- и притормозим другой



Класс CCar

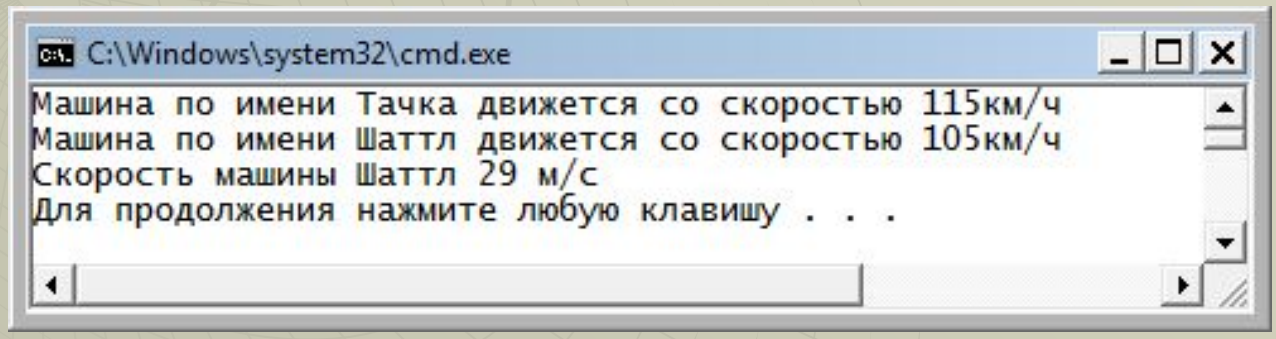
```
class CCar
{
    public int m_s()
    {// метод возвращает скорость в м/с
        return currSpeed * 1000 / 3600;
    }
}
```

- Еще один вариант метода – с возвращаемым значением

Класс CCar

```
class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {

        ..........................................................................



        for (int i = 1; i <= 10; i++)
            carVova.SpeedUp(-i);
        carVova.Print();

        Console.WriteLine("Скорость машины " + carVova.carName + " " + carVova.m_s() + " м/с");
    }
```

- И его использование



Класс CCar

- Насколько один автомобиль едет быстрее, чем другой?
- Метод работает с двумя объектами.

Класс CCar

- Здесь важно продумать, от какого объекта будет вызван метод (первый автомобиль) и какой объект будет подан в качестве аргумента (автомобиль, с которым сравниваем).
- Вызов будет выглядеть так:

```
car1.faster(car2)
```

Класс CCar

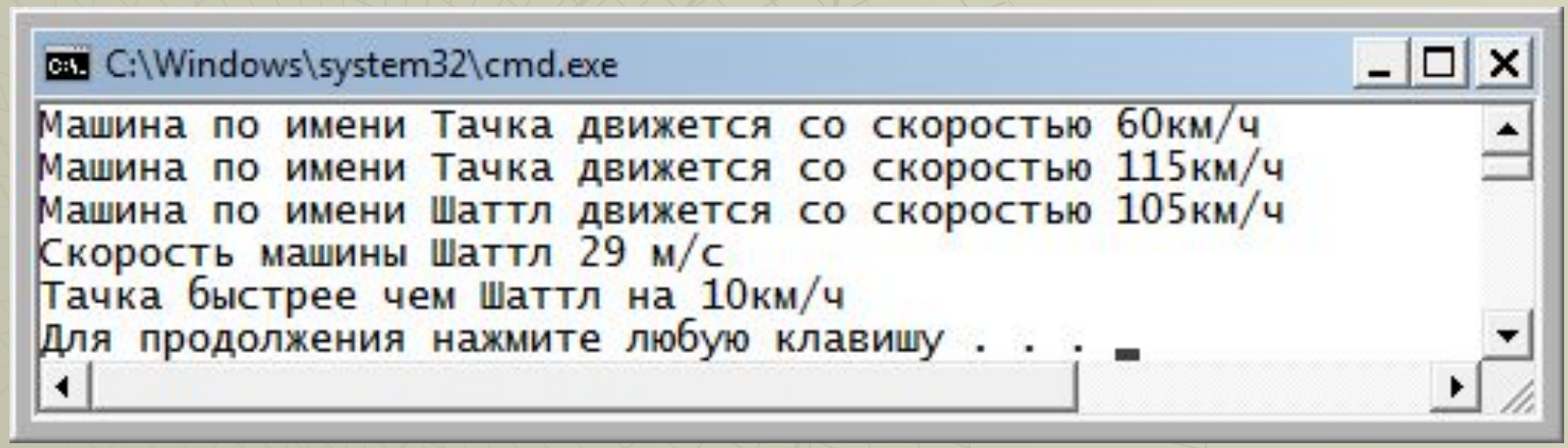
- А что он будет возвращать? На сколько км/ч быстрее

```
    }
    public int faster(CCar car2)
    {
        return currSpeed - car2.currSpeed;
    }
}
```

Класс CCar

- Так это метод будет вызываться:

```
Console.WriteLine(carPavel.carName + " быстрее чем " + carVova.carName +
    " на " + carPavel.faster(carVova) + "км/ч");
```



Класс CCar

- Но если мы хотим упростить жизнь пользователю класса (т.е. классу Program), можно весь вывод перенести внутрь метода

```
public void faster(CCar car2)
{

    Console.WriteLine(carName + " быстрее чем " + car2.carName +
                      " на " + (currSpeed - car2.currSpeed) + "км/ч");
}
```

- И вызов в Program будет намного короче:

```
carPavel.faster(carVova);
```

Подведение итогов. Метод

- Метод – это функция, описанная внутри класса
- Метод вызывается от объекта класса и ему доступны поля объекта, который его вызвал
- Метод может возвращать результат или иметь тип void
- Метод может принимать аргументы (или не принимать)

Конструкторы

```
CCar carPavel;
carPavel = new CCar();
carPavel.carName = "Тачка";
carPavel.currSpeed = 60;
carPavel.Print();

CCar carVova = new CCar();
carVova.carName = "Шаттл";
carVova.currSpeed = 160;
carVova.Print();
```

- такое создание объектов не слишком удобно

Конструкторы

```
CCar carPavel = new CCar("Тачка", 60);

CCar carVova = new CCar("Шаттл", 160);
```

- Так было бы удобнее

Конструкторы

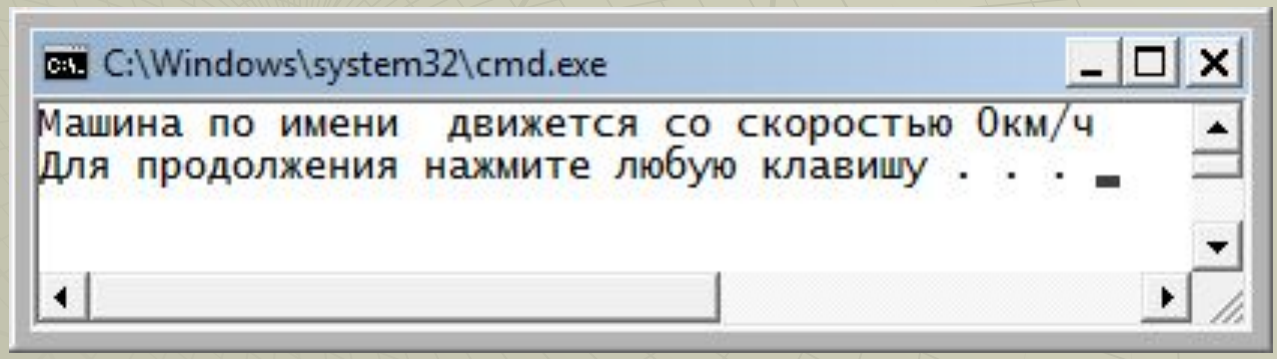
- Конструктор – особый метод класса, используемый при создании новых объектов данного класса.
- Конструктор всегда имеет то же имя, что и класс.
- Конструктор никогда не имеет возвращаемого значения.

- Класс может иметь несколько конструкторов, различающихся к-вом и типами аргументов.

Конструкторы

- Если класс не имеет ни одного конструктора, компилятор создает конструктор по умолчанию.

```
CCar carVova = new CCar();
carVova.Print();
```



Конструкторы

- Добавление хотя бы одного конструктора отменяет создание конструктора по умолчанию

```
class CCar
{
    public string carName;  // у авто есть имя
    public int currSpeed;   // текущая скорость
    public CCar(string carName, int currSpeed)
    {
        carName = "NoName";
        currSpeed = 0;
    }
    public void Print()
    {
```

```
CCar carPavel = new CCar();

CCar carVova = new CCar();
```

Перегруженные конструкторы

```
public CCar()
{
    carName = "NoName";
    currSpeed = 0;
}
public CCar(string carName)
{
    this.carName = carName;
}
public CCar(string carName, int currSpeed)
{
    this.carName = carName;
    this.currSpeed = currSpeed;
}
```

Перегруженные конструкторы

- При вызове конструктора появляется подсказка. Желательно видеть в подсказке осмысленные имена полей.

Ключевое слово this

- Чтобы отличать имена полей от имен аргументов, используется слово this.

```
public CCar(string carName, int currSpeed)
{
    this.carName = carName;
    this.currSpeed = currSpeed;
}
```

Цепочки конструкторов

- При создании автомобиля пользователь может указать нереальную скорость (-10 или 100000).
- Желательно добавить проверку.
- Придется добавлять проверку в каждый конструктор?

Цепочки конструкторов

- Изменим только один конструктор (самый подробный)

```
public CCar(string carName, int currSpeed)
{
    this.carName = carName;
    if (currSpeed < 0 | currSpeed > 300) this.currSpeed = 0;
    else this.currSpeed = currSpeed;
}
```

Цепочки конструкторов

```
public CCar()
{
    carName = "NoName";
    currSpeed = 0;
}
public CCar(string carName)
{
    this.carName = carName;
    currSpeed = 0;
}
public CCar(int currSpeed)
{
    carName = "NoName";
    this.currSpeed = currSpeed;
}
```

```
public CCar(): this("NoName",0)
{

}
public CCar(string carName): this(carName,0)
{

}
public CCar(int currSpeed): this("NoName",currSpeed)
{

}
```

Свойства

- Есть еще более грамотный способ обеспечить корректность полей класса – свойство.
- **Свойство – это метод (или пара метода), которые с точки зрения клиентского кода ведут себя как поле.**
- Такой подход позволят при работе с полями выполнять дополнительную обработку – проверку бизнес-правил (соответствие определенным критериям)

Свойства

```
class CCar
{
    public string carName;  // у авто есть имя
    private int _currSpeed;   // текущая скорость
    public int currSpeed
    {
        get
        {
            return _currSpeed;
        }
        set
        {
            _currSpeed = value;
        }
    }
    public CCar(): this("NoName", 0)
```

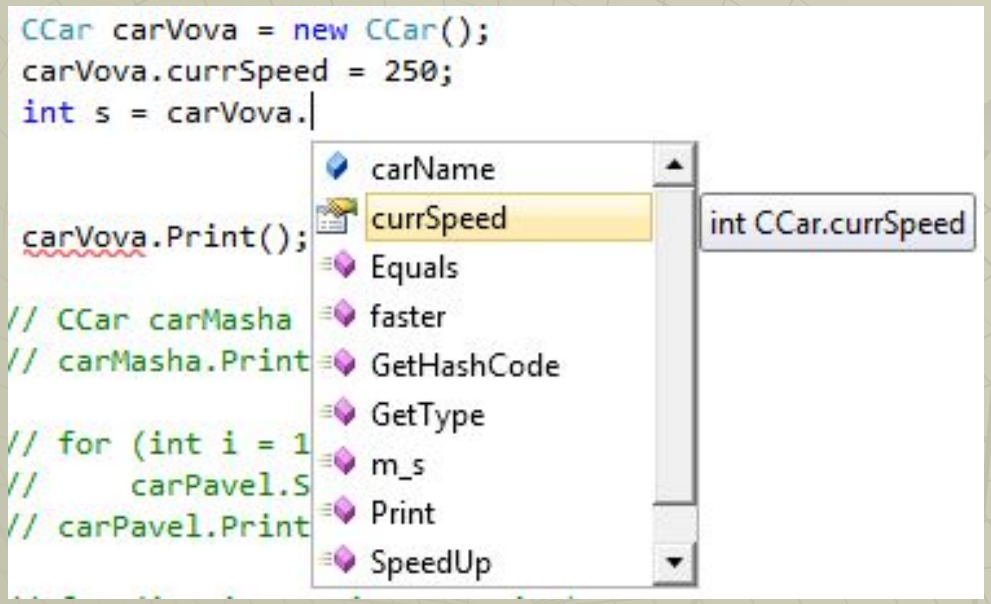
- private для поля
- имя поля с _
- public для свойства
- внешнее имя
- get и set
- value

Свойства

```
public int currSpeed
{
    get
    {
        return _currSpeed;
    }
    set
    {
        if (value < 0 | value > 300) _currSpeed = 0;
        else _currSpeed = value;
    }
}
```

- Проверку на корректность лучше делать внутри свойства

Свойства



- Свойство выглядит иначе, чем поле

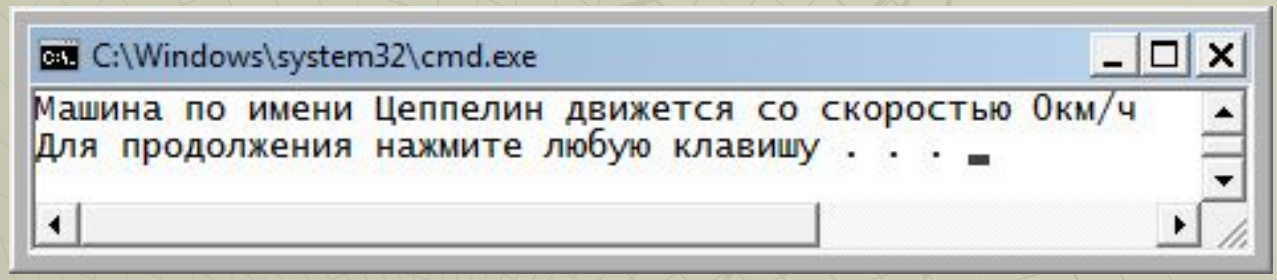
Свойства

```
CCar carVova = new CCar();
carVova.currSpeed = 250;        // здесь вызывается конструкция set
int s = carVova.currSpeed;      // здесь вызывается конструкция get
```

- get и set вызываются в зависимости от контекста

Свойства

```
CCar carVova = new CCar("Цеппелин");
carVova.currSpeed = 350;          // здесь вызывается конструкция set
carVova.Print();
```



- Сработало ограничение на скорость свыше 300 км/ч

Что не так в нашем классе?

```
class CCar
{
    public string carName;  // у авто есть имя
    private int _currSpeed;   // текущая скорость
    public int currSpeed
    {
        get
        {
            return _currSpeed;
        }
        set
        {
            if (value < 0 | value > 300) _currSpeed = 0;
            else _currSpeed = value;
        }
    }
    public CCar(): this("NoName",0){}
    public CCar(string carName): this(carName,0){}
    public CCar(int currSpeed): this("NoName",currSpeed){}
    public CCar(string carName, int currSpeed)
    {
        this.carName = carName;
        if (currSpeed < 0 | currSpeed > 300) this.currSpeed = 0;
        else this.currSpeed = currSpeed;
    }
```

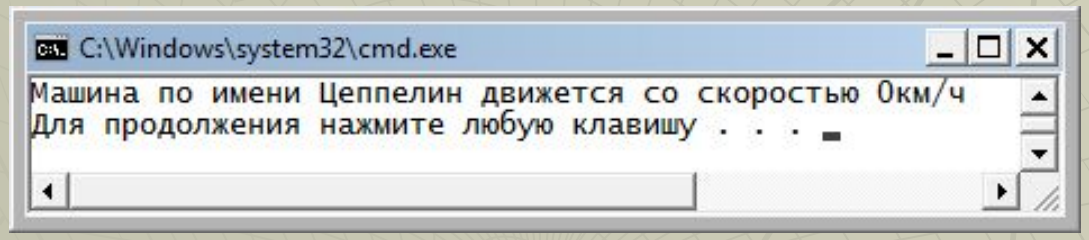
Свойства

```
public CCar(): this("NoName",0){}
public CCar(string carName): this(carName,0){}
public CCar(int currSpeed): this("NoName",currSpeed){}
public CCar(string carName, int currSpeed)
{
    this.carName = carName;
    this.currSpeed = currSpeed;
}
```

- Мы вполне можем вернуть прежний вариант конструктора, ведь теперь здесь будет использоваться свойство.

Свойства

```
CCar carVova = new CCar("Цеппелин", 440);

carVova.Print();
```



И проверка на корректность выполняется при вызове конструктора

Свойства

- Лучшее место в классе для проверки бизнес-правил – это свойство!

Модификаторы доступа

- Любой член класса может иметь один из модификаторов доступа:
  - private (по умолчанию) – доступ только внутри класса
  - public – для всех подключенных сборок
  - protected – только для своего класса и наследников
  - internal (по умолчанию)– только для своей сборки

Свойства

- Используя модификаторы доступа можно управлять свойствами:
  - создать свойство только для чтения – клиент сможет только получать значение,но не изменять его
  - свойство только для записи – клиент сможет записывать значение, но не сможет прочитать

Сбор мусора

- Если не существует ни одной ссылки на объект, то предполагается, что этот объект больше не нужен, и занимаемая им память освобождается.

Сбор мусора

Поскольку на сбор мусора требуется определенное время, динамическая система C# активизирует этот процесс только по необходимости или в специальных случаях.

Деструкторы

- Деструктор – метод, который должен вызываться непосредственно перед тем, как объект будет окончательно разрушен системой сбора мусора.

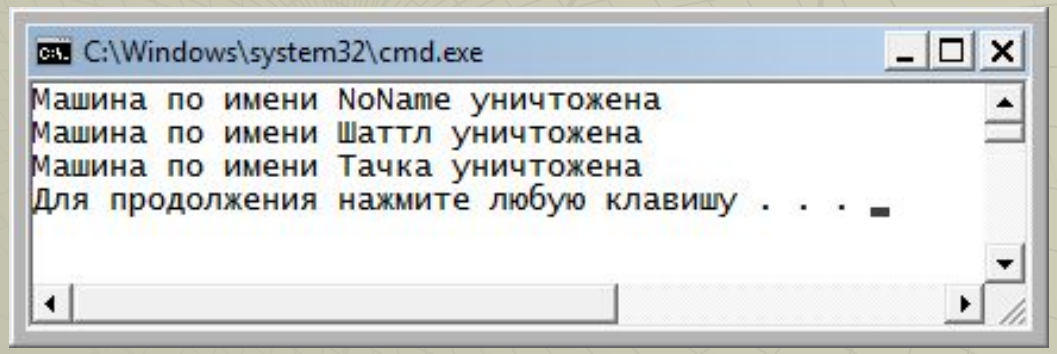
Деструкторы

```
~имя_класса()
{
   // код деструктора
}
```

```
~CCar()
{
    Console.WriteLine("Машина по имени " + carName + " уничтожена");
}
```

Деструкторы

```
class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {

        CCar carPavel = new CCar("Тачка", 60);

        CCar carVova = new CCar("Шаттл", 160);

        CCar carMasha = new CCar();

    }
}
```



Состав класса