Григорьева Анастасия Викторовна

Nastya001@mail.ru

C# объектно-ориентированное программирование

Санкт-Петербургский Университет,
Математико-Механический Факультет,
2017

План доклада

- Определение понятия «класс»
- 3 столпа ООП (определения)
- Их реализация в C#:
  - Инкапсуляция
  - Наследование
  - Полиморфизм
- Жизненный цикл объектов

Формальное определение класса в C#

- Класс – пользовательский тип данных, который состоит из данных и функций для выполнения действий с этими данными.

К примеру, нам потребовалось создать модель сотрудника некоторой организации

```
class Employee
{
  //Внутренние закрытые данные класса
  private string FullName;
  private int EmpID;
  private float CurrPay;

  //Конструкторы

  public Employee(string FullName, int EmpID, float CurrPay)
  {
    this.FullName = FullName;
    this.EmpID = EmpID;
    this.CurrPay = CurrPay;
  }

  //Метод для увеличения зарплаты сотрудника
  public void GiveBonus(float amount)
  { CurrPay += amount; }
}
```

```
//вызывает конструктор по умолчанию
Employee e = new Employee();              //Ошибка
```

Указание области видимости на уровне типа:

Могут быть созданы и из своего двоичного файла и из других двоичных файлов.

(по умолчанию)
Могут быть созданы только из той сборки, в которой были определены.

```
public class Employee
 {
     ...
 }
```

```
internal class Employee
 {
     ...
 }
```

Атрибут видимости м.б. установлен для любого типа C#: класса, структуры, перечисления, интерфейса и делегата.

3 важнейших принципа ООП:

- **Инкапсуляция:** как объекты прячут свое внутреннее устройство;
- **Наследование:** как поддерживается повторное использование кода;
- **Полиморфизм:** как реализована поддержка выполнения нужного действия в зависимости от типа передаваемого объекта;

Упрощенно:

- **Инкапсуляция:** способность скрывать детали объекта от пользователя.

«Всё что может быть private должно быть private»

- **Наследование:** возможность использовать уже созданный (базовый) класс для того чтобы делать расширенные классы. У которых те же атрибуты и методы, что и у базового + свои.

- **Полиморфизм:** (*Poly* = много, *morph* = форма) то, как классы, унаследованные от одного базового, выполняют методы своего класса-родителя.
  - Каждый по-своему
  - Как в базовом
  - Частично как в базовом + особенности и т.д.

Как эти принципы реализованы в C#

(Синтаксис)

Инкапсуляция

Модификаторы области видимости:

public
открытый член класса.
Может быть прочитан или изменен откуда угодно

protected
защищенный член класса.
Доступен напрямую из собственного класса и из всех дочерних классов.
«семейная тайна»

private
(по умолчанию)
закрытый член класса.
Доступен только из того объекта, в котором они определялись

Принцип инкапсуляции предполагает, что ко внутренним данным объекта нельзя обратиться напрямую через экземпляр этого объекта.

Вместо этого для получения информации о состоянии объекта и изменений предлагается использовать специальные методы.

Рассмотрим пример:

Пусть у нас переменная, отвечающая за количество страниц в книге будет открытой, объявлена с ключевым словом **public**.

```
public class Book
{
  public int numberOfPages;
}
```

Тогда возникает проблема: полю можно присвоить любое значение, а организовать проверку этого значения в основном коде достаточно сложно.

Например, тут используется тип данных ***int***. Максимальное значение для этого типа - достаточно большое число (2 147 483 647). Если в программе будет такой код, проблем со стороны компилятора не возникнет:

```
class Program
{
  //Задумаемся...
  static void Main(string[] args)
  {
    Book miniNovel = new Book();
    miniNovel.numberOfPages = 30000000;
  }
}
```

А можем и вообще отрицательное число страниц задать…

Чтобы решить проблему нужно сделать это поле закрытым (**private** или **protected**), а для обращения к нему воспользоваться одним из двух способов:

1. Создать традиционную пару методов – один для чтения переменной а второй для её изменения:

```
public class Book
{
  private int numberOfPages;
  public int accesor() { return numberOfPages; }
  public void mutator(int n)
  {
    if ((n > 0) && (n < 2000)) { numberOfPages = n; }
  }
}
```

Теперь:

```
Book miniNovel = new Book();
miniNovel.numberOfPages = 2;                    //Ошибка компиляции!
```

Но можно так:

```
Book miniNovel = new Book();
miniNovel.mutator(300);                         //OK
miniNovel.mutator(300000000);                   //Тут переменная не изменилась
Console.WriteLine(miniNovel.accesor());         //300
```

2. Определить именованное свойство:

```
private int numberOfPages;

//Свойство для numberOfPages
public int NumberOfPages
{
  get {return numberOfPages;}
  set
  {
    if ((value > 0) && (value < 2000)) { numberOfPages = value; }
  }
}
```

Теперь мы можем обращаться как к обычной, открытой переменной:

```
Book miniNovel = new Book();
miniNovel.NumberOfPages = 78;
Console.WriteLine(miniNovel.NumberOfPages); //78
```

Замечание 1: на самом деле свойства всегда отображаются в «реальные» методы доступа и изменения. Первый начинается с приставки get_, второй с set_. (get_NumberOfPages() и set_NumberOfPages()).

Замечание 2: чтобы сделать свойство доступным только для чтения, достаточно пропустить в нем блок set

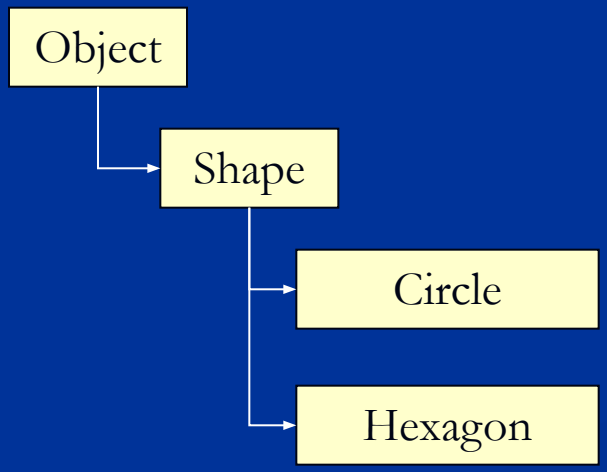
Замечание 3: статическим переменным нужны статические свойства (***public static*** *string Name*).

Наследование

Наследование

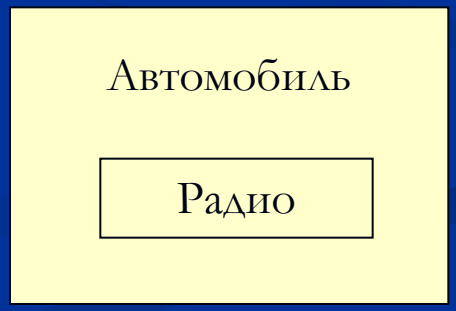
has-a (классическое)

Получают функциональность от базового класса-предка и дополняют новыми возможностями



is-a (включение-делегирование)

Один класс включает в свой состав другой и открывает внешнему миру часть возможностей внутреннего класса.



Классическое наследование в C#

Определение:

```
class Manager : Employee
{
  //Менеджерам необходимо знать количество
  //имеющихся у них опционов на акции
  private ulong numberOfOptions;
  public ulong NumOpts
  {
    get { return numberOfOptions; }
    set { numberOfOptions = value; }
  }
}

class SalesPerson : Employee
{
  //Продавцам нужно знать объем своих продаж
  private int numberOfSales;
  public int NumSles
  {
    get { return numberOfSales; }
    set { numberOfSales = value; }
  }
}
```

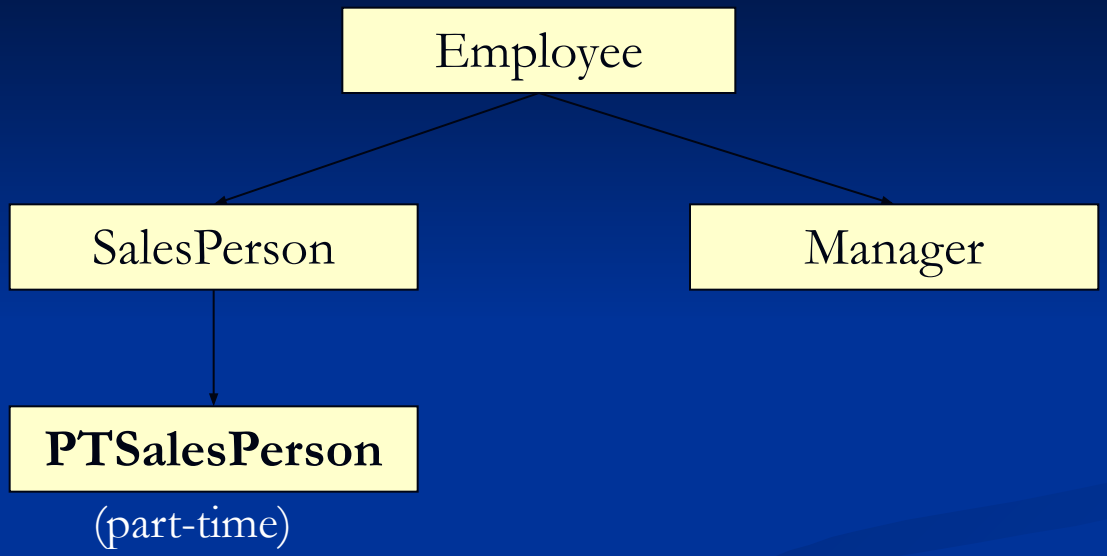
Создаем объект производного класса :

```
static void Main(string[] args)
{
  //Создаем объект "продавец"
  SalesPerson stan = new SalesPerson();

  //Эти члены унаследованы от
  //базового класса Employee
  stan.GiveBonus(100);
  stan.EmpID = 13;

  //А это уникальный член,
  //определенный только в классе
  stan.NumSles = 42;
}
```

Некоторые замечания:

- Указатель на базовый класс «:»
- Наследуются только ОТКРЫТЫЕ и PROTECTED члены базового класса
- Нельзя производить наследование от нескольких базовых классов

Запрет наследования

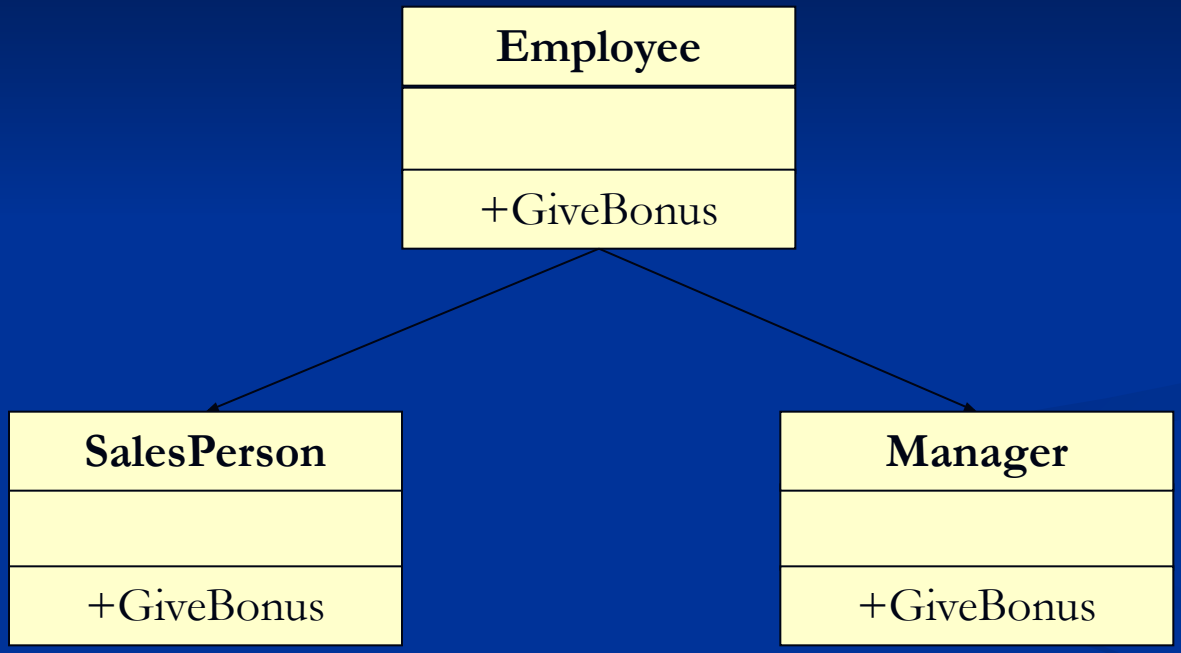


Для запрещения наследования предусмотрено ключевое слово **sealed**

```
//Запрещаем этому классу быть базовым для остальных
public sealed class PTSalesPerson : SalesPerson
{
  //код класса
}
```

Полиморфизм

Переопределим реакцию объектов производных классов на метод базового класса.



Метод в базовом классе, который будет переопределен должен быть объявлен как виртуальный (ключевое слово **virtual**)

```
class Employee
{
  //Метод для увеличения зарплаты сотрудника
  public virtual void GiveBonus(float amount)
  {
    CurrPay += amount;
  }
```

Переопределяя виртуальный метод в производном классе, мы заново определяем его, используя ключевое слово **override**

```
class SalesPerson : Employee
{
  //Влияет объем продаж
  public override void GiveBonu
  {
    int salesBonus = 0;
    if (numberOfSales >= 0 && n
      salesBonus = 10;
    else if (numberOfSales >= 1
      salesBonus = 15;
    else
      salesBonus = 20;     //Для
    base.GiveBonus(amount * sal
  }
```

```
class Program
{
  static void Main(string[] args)
  {
    //Улучшеная система поощрений
    Manager chucky = new Manager();
    chucky.GiveBonus(300);

    //Создаем объект "продавец"
    SalesPerson stan = new SalesPerson();
    stan.GiveBonus(500);
```

```
class Manager : Employee
{
  ();
  ке получают опционы на акции
  us(float amount)

  :.Next(500);
```

Если не переопределяем, реализуется как в базовом.

Абстрактные классы и методы

Абстрактный класс:

```
//Объявляем Employee абстрактным, запрещая создание объектов этого класса
abstract public class Employee
{
  //Внутренние данные класса
}
```

Абстрактные методы могут быть в базовом классе без реализации по умолчанию. Каждый производный класс обязан самостоятельно определить этот метод.

```
//Объявляем Employee абстрактным, запрещая создание объектов этого класса
abstract public class Employee
{   //Абстрактный метод
  public abstract void GiveBonus(float amount);
```

Производный класс в котором не будет замещен абстрактный метод сам считается абстрактным, и мы не сможем создавать объекты этого класса.

Жизненный цикл объекта

- **Создание**: используется ключевое слово **new**, обращаемся к конструктору объекта.
- **Уничтожение**: обращаемся к деструктору.

Вопрос: как понять, что объект больше не нужен?

Ответ: Удаляем объект из памяти когда в текущей области видимости на него больше нет активных ссылок.

Удаление делается автоматически средой выполнения .NET

Когда заканчивается место в управляемой куче, запускается сборщик мусора.

Сначала деструктор, потом физическое удаление из памяти.

Вопросы?