Лекция 1

Развитие программирования

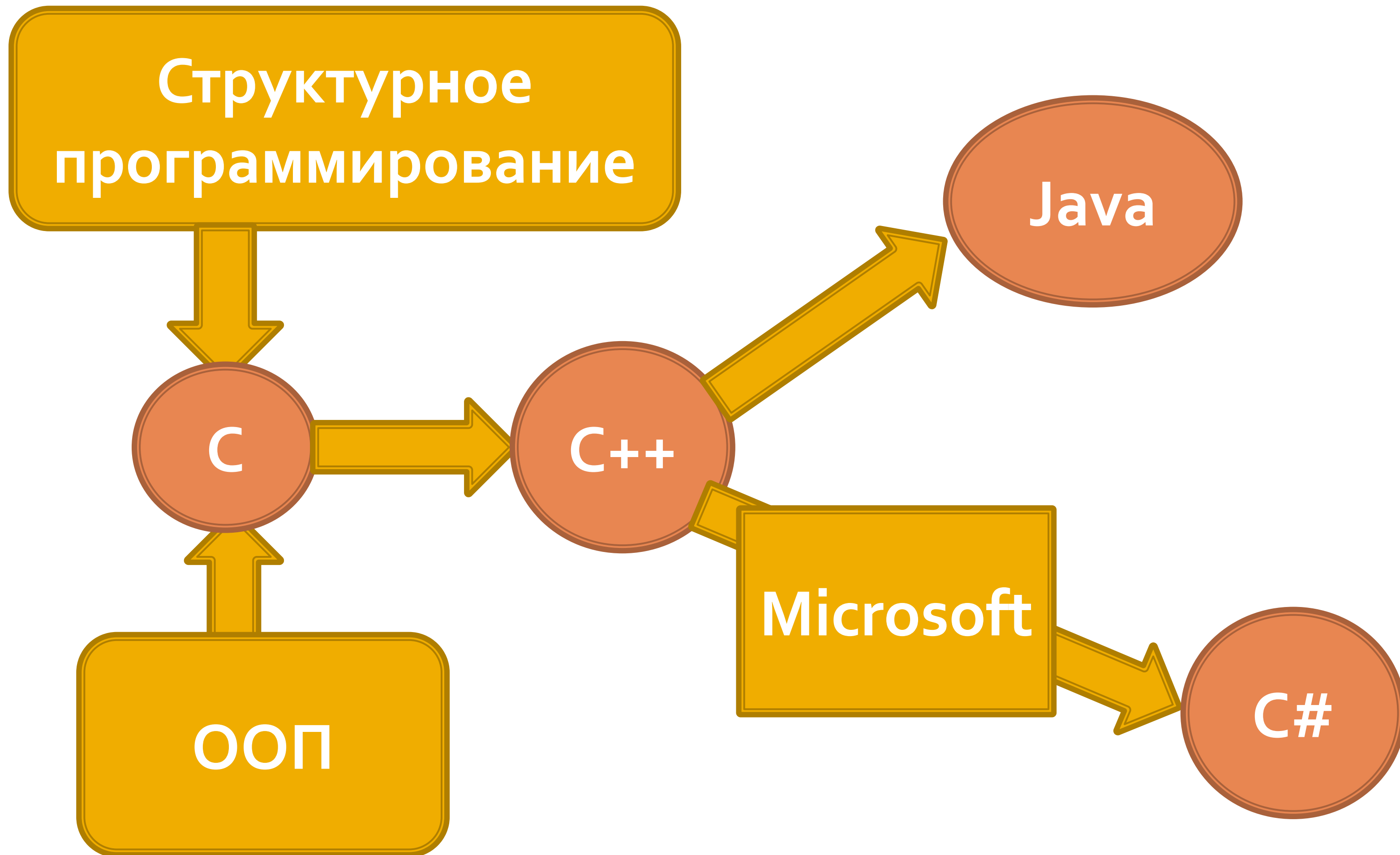
Откуда пришло

- Объектное и объектно-ориентированное программирование (ООП) возникло в результате развития идеологии процедурного (структурного) программирования, где данные и подпрограммы (процедуры, функции) их обработки формально **не связаны**.

Что есть сейчас

- В современном ООП большое значение имеют понятия
  - события (так называемое **событийно-ориентированное программирование**)
  - компонента (**компонентное программирование**).

Развитие программирования



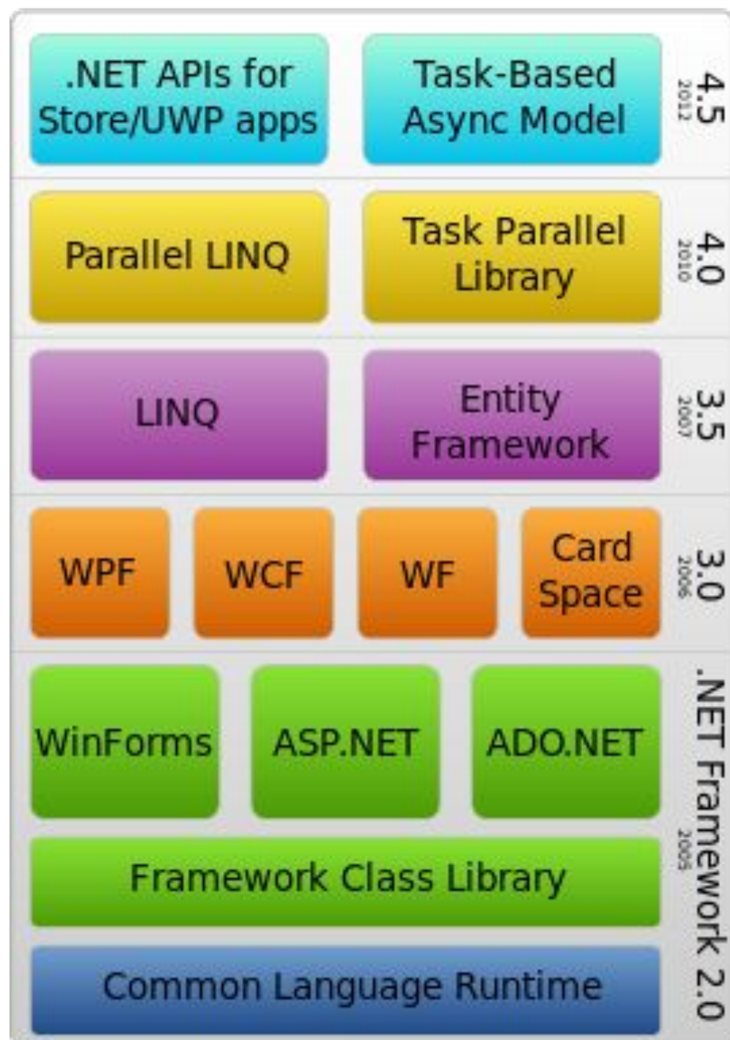
C#. История

- Язык C# появился на свет в июне 2000 г., в результате работы большой группы разработчиков компании Microsoft, возглавляемой **Андерсом Хейлсбергом** (Anders Hejlsberg).

Платформа .NET

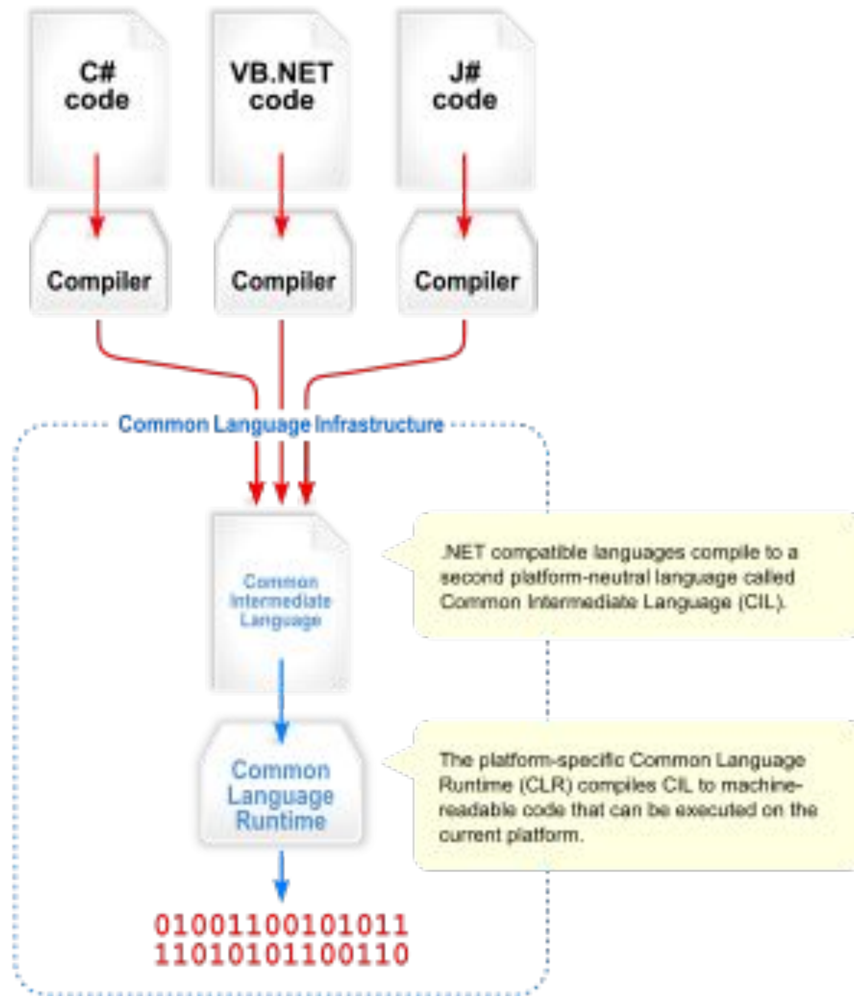
- Платформа .NET Framework состоит из **общеязыковой среды выполнения** (среды CLR) и **библиотеки классов** .NET Framework.

Платформа .NET



- Платформа постоянно развивается, в ней появляются новые возможности, новые библиотеки

Среда выполнения



- исполняющая среда для байт-кода CIL (MSIL), в который компилируются программы, написанные на .NET-совместимых языках программирования

Самое главное

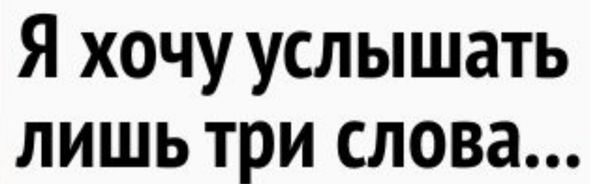
- Основным постулатом C# является высказывание: "**всякая сущность есть объект**".
- Язык основан на **строгой компонентной** архитектуре и реализует **передовые механизмы обеспечения безопасности** кода.

ООП

Что это такое?

Определение

- **Объе́ктно-ориенти́рованное программи́рование** (ООП) — парадигма программирования, в которой основными концепциями являются понятия **объектов** и **классов** (либо, в менее известном варианте языков с прототипированием, — прототипов)



Инкапсуляция
Наследование
Полиморфизм

3 концепции

- Все языки OOP основаны на трёх основополагающих концепциях

ИНКАПСУЛЯЦИЯ

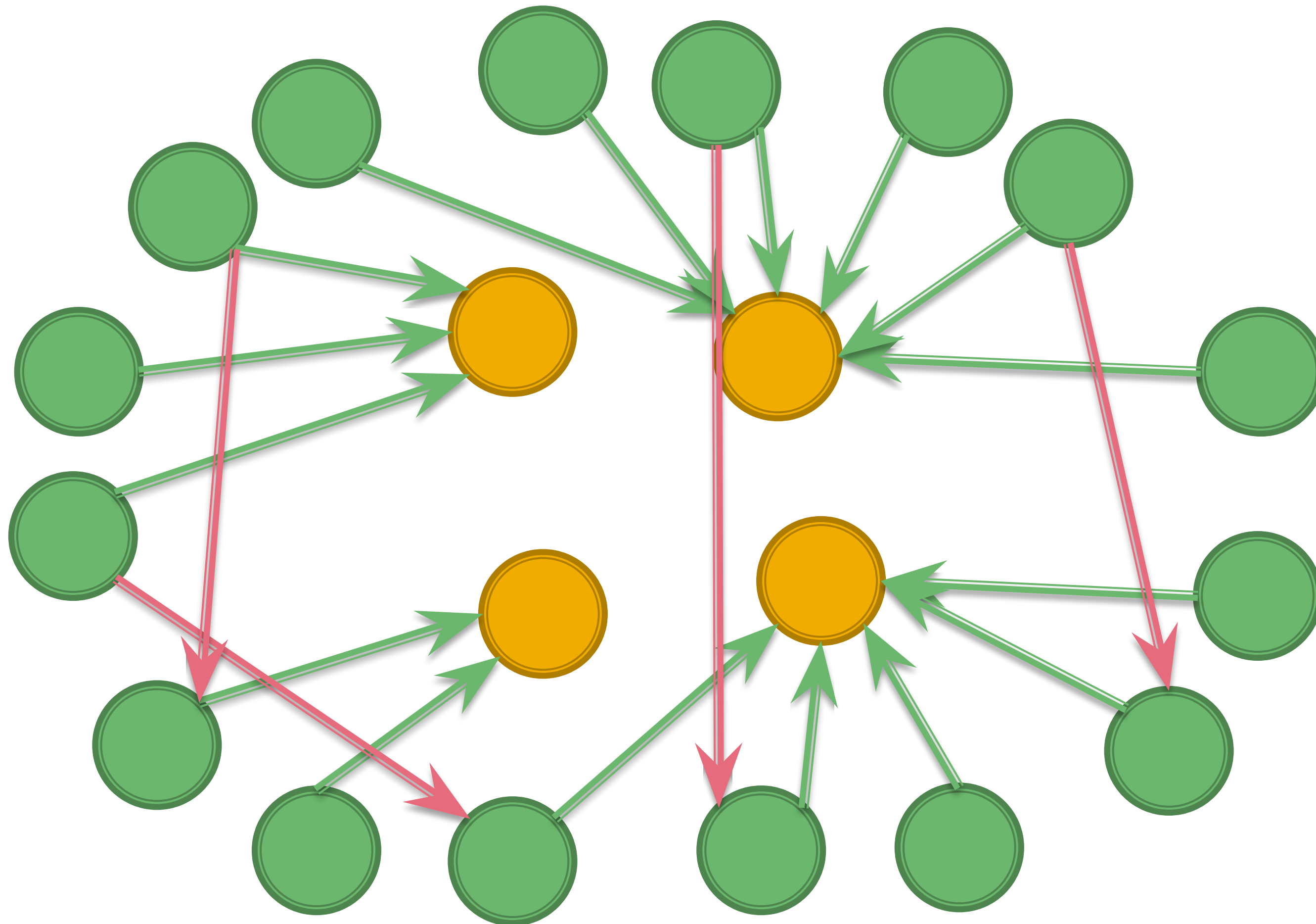
НАСЛЕДОВАНИЕ

ПОЛИМОРФИЗМ

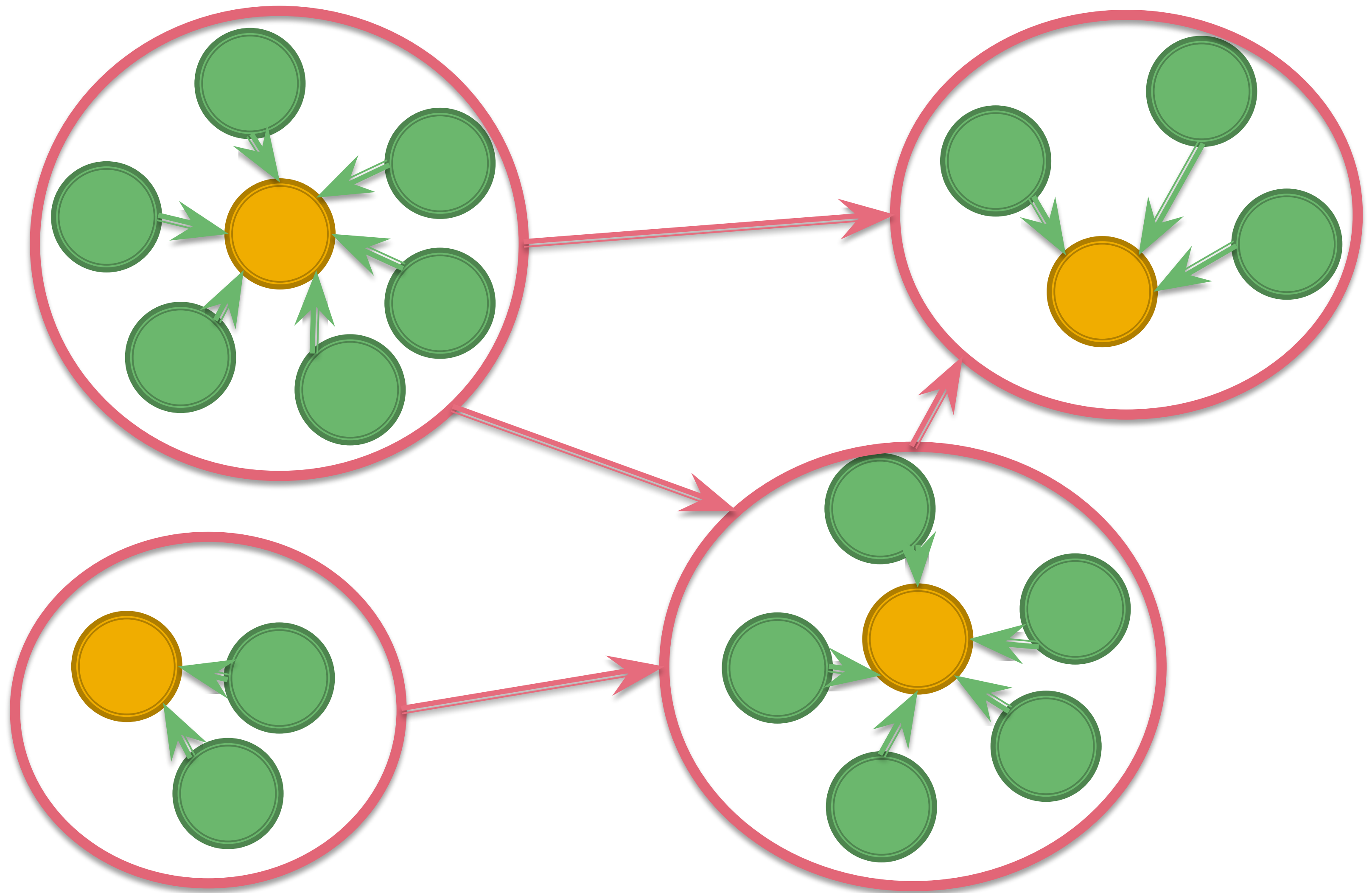
ИнКАПСУЛяция

- это механизм, который **объединяет** данные и код, манипулирующий этими данными, а также **защищает** и то, и другое **от внешнего вмешательства** или неправильного использования.

ИнКАПСУЛяция наглядно



ИнКАПСУЛяция наглядно



Наследование. Аналогия

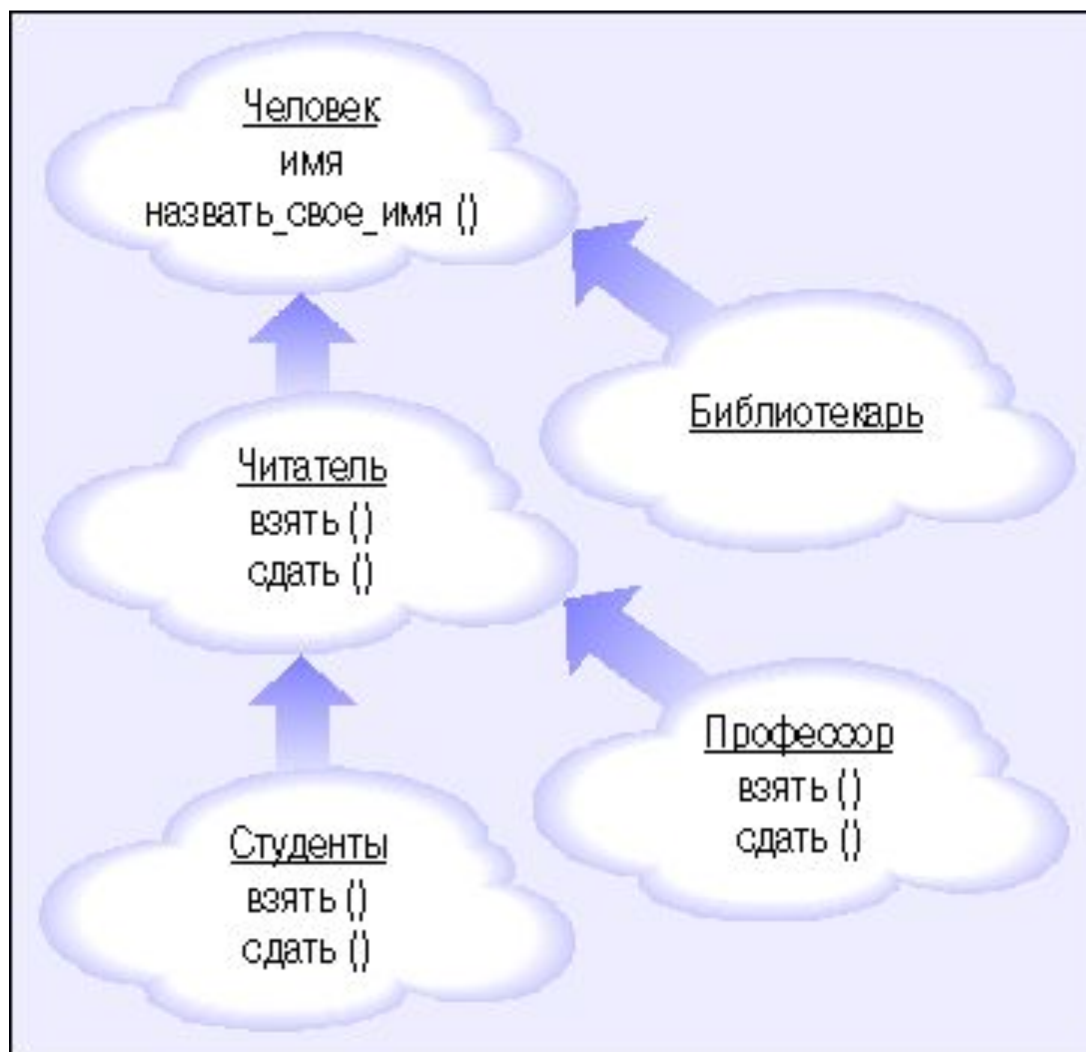
Наследование

- это процесс, посредством которого один объект **может приобретать свойства другого**. Точнее, объект может **наследовать основные свойства** другого объекта и **добавлять к ним** черты, характерные только для него.

Полиморфизм

- это свойство, которое позволяет **одно и то же имя** использовать для решения **двух или более** схожих, но технически разных задач. Целью полиморфизма, применительно к объектно-ориентированному программированию, является **использование одного имени для задания общих для класса действий**.

Полиморфизм наглядно



Абстракция

- придание объекту характеристик, которые отличают его от всех других объектов, четко определяя его концептуальные границы. Основная идея состоит в том, чтобы отделить способ использования составных объектов данных от деталей их реализации в виде более простых объектов

Абстракция

- Фундаментальная идея состоит в разделении несущественных деталей реализации подпрограммы и характеристик существенных для корректного ее использования. Такое разделение может быть выражено через специальный «**интерфейс**», сосредотачивающий описание всех возможных применений программы

Классы и объекты

Классы

- это элемент, описывающий абстрактный тип данных и его частичную или полную реализацию.
- Наряду с понятием «**объекта**» класс является ключевым понятием в ООП.

Классы

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace ConsoleApplication1
{
    0 references
    class Class1
    {
    }
}
```

Объект класса

- это переменная от класса
- Class1 cl = new Class1();
- <Название класса> <имя переменной> = new <Название класса>(<параметры>);

Что есть у классов

- Поля
- Константы
- Свойства
- Методы
- Конструкторы и деструктор
- События
- Индексаторы
- Операторы
- Вложенные типы

Поля

Поля

- Поля **инициализируются** непосредственно **перед вызовом конструктора** для экземпляра объекта.
- Поля могут быть отмечены **модификаторами доступа**
- Также при необходимости поле может быть объявлено с модификатором **static**.

Константы

- Константы представляют собой **неизменные значения**, известные во время компиляции и неизменяемые на протяжении времени существования программы. Константы объявляются с модификатором **const**. Только встроенные типы C# (за исключением System.Object) могут быть объявлены как const.

Константы

- Используемое для инициализации константы выражение может **ссылаться на другую константу**, если при этом не создается циклическая ссылка

```
2 references
class Class1
{
    int x;

    string s;

    DateTime date;

    const int c = 40;

    const char cd = 'd';

}
```

Свойства

- это член, предоставляющий гибкий механизм для чтения, записи или вычисления значения **закрытых** полей. Свойства фактически представляют собой специальные методы, называемые **методами доступа**. Это позволяет легко получать доступ к данным и помогает **повысить безопасность и гибкость методов**.

Свойства

- У свойства могут быть два ключевых слова **set** и **get**

```
class Class1
{
    private int x = -1;

    0 references
    public int X
    {
        set { if (value > 0 && value < 10) this.x = value; }
        get { if (this.x > -1) return this.x; else return 100; }
    }

}
```

```
public class Class2
{
    0 references
    public void method()
    {
        Class1 cl = new Class1();
        cl.X = 4;

    }

}
```

Свойства. Особенности

```
0 references
public int X
{
    get { if (this.x > -1) return this.x; else return 100; }
}
```

```
0 references
public int X
{
    set { if (value > 0 && value < 10) this.x = value; }
}
```

```
0 references
public int X { set; get; }
```

Методы

- это блок кода, содержащий ряд инструкций. Программа инициирует выполнение инструкций, вызывая метод и указывая все аргументы, необходимые для этого метода. В C# **все инструкции** выполняются **в** контексте **метода**.

Методы

```
class Class1
{
    0 references
    void method() { }

    0 references
    int method1(int f) { return f + 4; }

    0 references
    string method3(int sd) { return "№" + sd; }

}
```

Сигнатура метода

- Методы объявляются в классе или в структуре путем указания **модификаторов доступа**, **необязательных модификаторов**, (abstract или sealed), **возвращаемого значения**, **имени метода** и всех **параметров** этого метода. Все эти части вместе представляют собой сигнатуру метода.

Вложенные типы

- Тип, определенный внутри класса, называется вложенным типом

```
class Class1
{
    0 references
    class Class2
    {
        int et = 6;
    }

}
```

Модификаторы доступа

- public
- protected
- internal
- protected internal
- **private (по умолчанию)**

public class Class1 {…}

Зачем они? public

- Общий (**public**) доступ является уровнем доступа с максимальными правами. **Ограничений** доступа к общим членам **не существует**.

public. Пример

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace ConsoleApplication1
{
    public class Class1
    {
        public int x;

        public void method()
        {
            this.x = 6;
        }
    }
}

namespace ConsoleApplication2
{
```

Зачем они? private

- Закрытый (**private**) доступ является уровнем доступа с минимальными правами. **Доступ** к закрытым членам можно получить только **внутри** тела **класса**, в которой они объявлены.

private. Пример

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace ConsoleApplication1
{
    public class Class1
    {
        private int x;

        public void method()
        {
            this.x = 6;
        }
    }
}

namespace ConsoleApplication2
{
```

Типы данных

Ссылочные (классы, массивы, интерфейсы, делегаты)

типы-значения (элементарные типы, перечисления, структуры)

Типы-значения

- Типы значений состоят из двух основных категорий:
  - Структуры
  - Перечисления

Структурные типы

- Структуры делятся на следующие категории:
  - Числовые типы
    - Целочисленные типы
    - Типы с плавающей запятой
    - decimal
  - bool
  - Структуры, определяемые пользователем.

Перечисления

- Перечисление объявляется с помощью ключевого слова **enum**, идентифицируется по имени и представляет собой непустой список неизменяемых именованных значений интегрального типа.

Перечисления

```
enum Colors { Red = 1, Green = 2, Blue = 4,
Yellow = 8 };

int xVal = (int)Colors.Red;

Colors t = Green;
```

Упаковка и распаковка

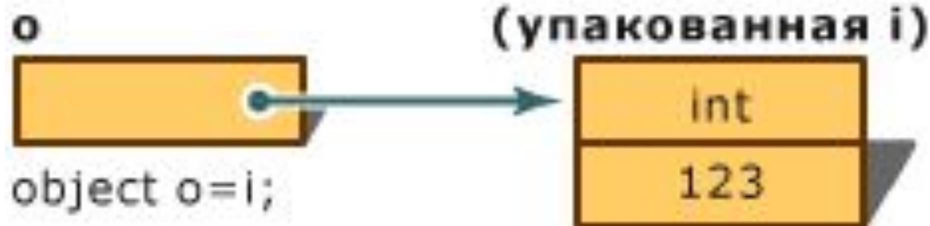
- Упаковка представляет собой процесс преобразования типа значения в тип **object** или в любой другой тип интерфейса, реализуемый этим типом значения.
- Когда тип значения упаковывается средой CLR, она создает оболочку значения внутри System.Object и сохраняет ее в управляемой куче.

Упаковка и распаковка

- По сравнению с простыми операциями присваивания операции упаковки и распаковки являются весьма **затратными** процессами с точки зрения вычислений. При выполнении упаковки типа значения необходимо создать и разместить новый объект.

Boxing и unboxing

- Упаковка используется для хранения типов значений в куче со сбором мусора.
  int i = 123;
  object o = i;



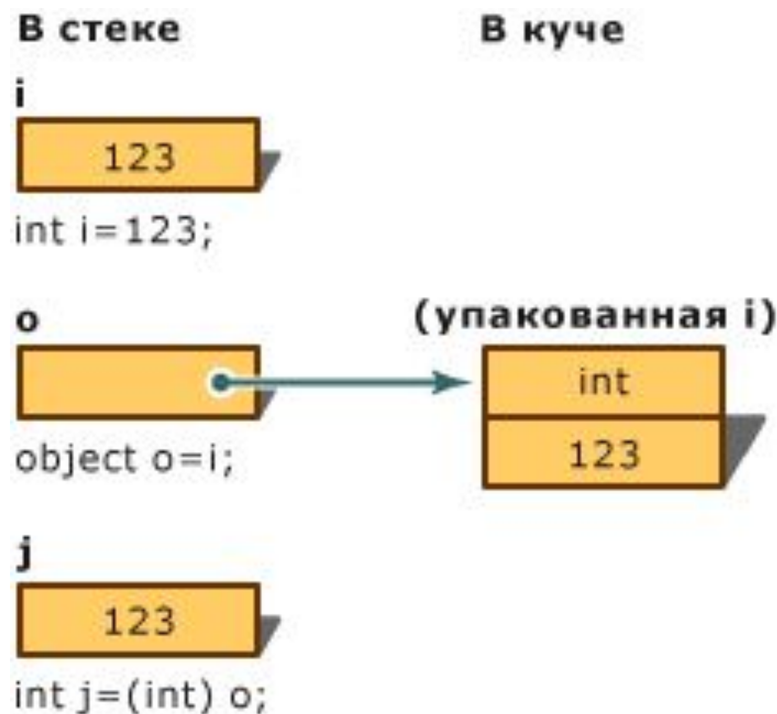
Boxing и unboxing

- Распаковка является явным преобразованием из типа object в тип значения.

 int i = 123;

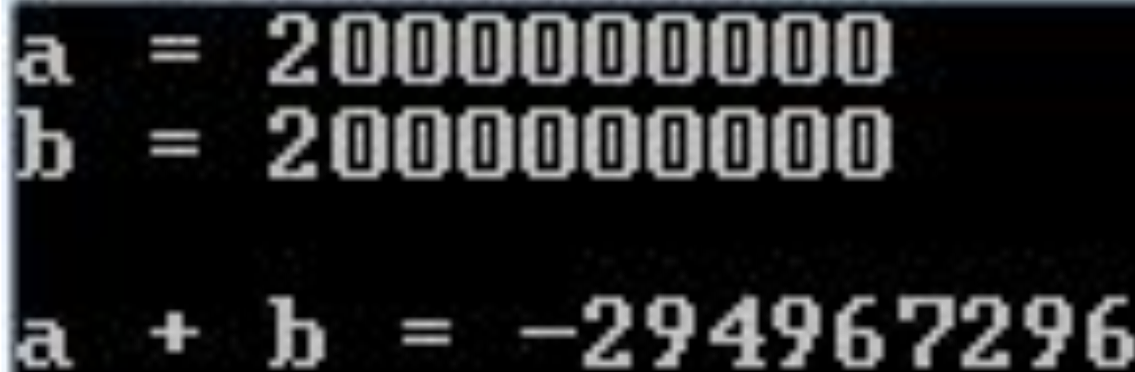
 object o = i;

 int j = (int)o;



Переполнение

```
int a = 2000000000;
int b = 2000000000;
Console.WriteLine("a = {0}\nb = {1}\n", a, b);
Console.WriteLine("a + b = {0}", a + b);
```



Переполнение

- Причиной некорректных результатов выполнения арифметических операций является особенность представления значений арифметических типов.
- Арифметические типы имеют ограниченные размеры. Поэтому любая арифметическая операция может привести к **переполнению**.

checked и unchecked

```
short x = 32767;
short y = 32767;
short z = 0;
try
{
    z = checked(x + unchecked(x+y));
}
catch (System.OverflowException e)
{
    Console.Writeline("Переполнение при выполнении
сложения");
}
return z;
```

checked и unchecked

```
unchecked
{
    w = x+y;
}
checked
{
    z = x+w;
}
```

Область видимости

- Переменные можно объявлять в любом месте блока. Точка объявления переменной в буквальном смысле соответствует месту ее создания.
- **Новый блок – новая область видимости**. Объекты, объявляемые во **внутренних блоках**, **не видны** во **внешних** блоках.
- Блок ограничивается { }

Область видимости

- Объекты, объявленные в методе и во внешних блоках, видны и во внутренних блоках.
- Одноименные объекты во вложенных областях конфликтуют.
- Объекты, объявляемые в блоках одного уровня вложенности в методе, не видны друг для друга. Конфликта имен не происходит.

Пример

```
{
    int a = 2;
    {
        int a = 6;
    }

    Console.ReadKey();
}
```

```
{
    {
        int a = 2;
    }
    {
        int a = 6;
    }

    Console.ReadKey();
}
```

Объявление и инициализация

- В чем разница?
- int a;
- int a = 8;
- Console.WriteLine(a.toString());

Приоритет операций

<table>
<tr><td>1</td><td>() [] . (постфикс)++ (постфикс)— new sizeof typeof unchecked</td></tr>
<tr><td>2</td><td>! ~ (имя типа) +(унарный) –(унарный) ++(префикс) —(префикс)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>* / %</td></tr>
<tr><td>4</td><td>+ –</td></tr>
<tr><td>5</td><td><< >></td></tr>
<tr><td>6</td><td>< > <= => is</td></tr>
<tr><td>7</td><td>== !=</td></tr>
<tr><td>8</td><td>&</td></tr>
<tr><td>9</td><td>^</td></tr>
<tr><td>10</td><td>|</td></tr>
<tr><td>11</td><td>&&</td></tr>
<tr><td>12</td><td>||</td></tr>
<tr><td>13</td><td>?:</td></tr>
<tr><td>14</td><td>= += –= *= /= %= &= |= ^= <<= >>=</td></tr>
</table>

Привидение типов

- Используемые в программе типы характеризуются собственными диапазонами значений, которые определяются свойствами типов – в том числе и размером области памяти, предназначенной для кодирования значений соответствующего типа.

Привидение типов

- int a = 10;
- short d = 30;
- long l = 40005;
- int df = a + d +l;
- System.Convert