# Объектно-ориентированное программирование на С# Введение

Юрий Литвинов yurii.litvinov@gmail.com

12.02.2021г

## Про что этот курс

- Объектно-ориентированное программирование и близкие вещи
  - Абстракция-инкапсуляция-наследование-полиморфизм
  - Исключения
  - Генерики
  - События
  - Пользовательские интерфейсы
- Технология разработки ПО
  - Юнит-тесты
  - ► CI
  - Визуальное моделирование
- Язык С#
- Не будет новых алгоритмов, будут новые технологии



## Организационное

- Пары раз в неделю
- Отчётность
  - Домашки, много в начале
    - Сдавать через GitHub, пуллреквестом в свой репозиторий
    - Blackboard, MS Teams, Telegram
    - Дедлайны: назначаете сами, но не больше полутора месяцев
    - Надо всё сдать до 21 мая
  - Контрольная в середине семестра (одна)
  - Зачётная работа в конце семестра
  - Доклады (+10 баллов)



## Критерии оценивания

- Шкала оценивания ECTS
- ▶ Итоговый балл за домашки:  $MAX(0, (\frac{n}{N} 0.6)) * 2.5 * 100$ 
  - ▶ Если сделано меньше 60% это 0, если 80% 50 баллов
- Три «бесплатные» попытки сдачи
- Отдельный дедлайн на исправления (тоже выбираете сами)
- Итоговый балл за контрольные:  $\frac{n}{N} * 100$ , их можно переписывать
- Зачёт теперь учитывается отдельно, балл считается так же
- В качестве итогового берётся минимум из этих баллов.

## Ориентировочно

- Всего около 67 баллов за д/з и по 10 за к/р и зачёт
  - Будет немного бонусных баллов к домашке
- А 65 баллов за домашки, 9 за контрольную и зачёт
- В 62 баллов за домашки, 8 за контрольную и зачёт
- С 59 баллов за домашки, 7 за контрольную и зачёт
- D 57 баллов за домашки, 6 за контрольную и зачёт
- ▶ Е 54 баллов за домашки, 5 за контрольную и зачёт

# Литература

- Джепикс Троелсен Язык программирования С# 7 и платформы .NET и .NET Core — С# для самых маленьких
- Джозеф Албахари, Бен Албахари С# 7.0. Справочник.
   Полное описание языка
- ▶ Jeffrey Richter. CLR via C# must read про C#
  - ▶ Или её русское издание "CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft.NET Framework 4.5 на языке C#"
- https://ulearn.me/ набор открытых онлайн-курсов от «Контур» и УрГУ
  - ▶ Очень рекомендую все три курса, если наш покажется сложным
     Мы 33 один сомость проходим пошти всё, ито они 33 три
    - мы за один семестр проходим почти всё, что они за три
- https://blogs.msdn.microsoft.com/dotnet официальный блог о .NET



#### Язык С#

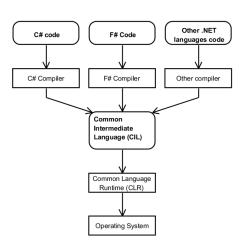
- Объектно-ориентированный язык общего назначения с сильной типизацией
- Основной язык программирования для платформы .NET
- Первая версия 2002 год, актуальная 10.11.2020, С# 9.0
- В основном для прикладного ПО
- ▶ 5-е место в индексе TIOBE на февраль 2021 (после C, Java, Python, C++)
  - https://www.tiobe.com/tiobe-index/
- Работает под Windows и Linux/Mac OS
- Средства разработки
  - Microsoft Visual Studio (https://www.visualstudio.com)
  - Rider (https://www.jetbrains.com/rider/)
  - Visual Studio Code (https://code.visualstudio.com/)
  - да любой удобный текстовый редактор



Объектно-ориентированное программирование на С#

# Common Language Infrastructure

- Компиляция не в машинные коды, а в байткод виртуальной машины (Common Intermediate Language, CIL)
- Виртуальная машина и набор библиотек (Common Language Runtime) реализуется для каждой платформы (ОС), на которой хотим запускать байт-код
- Машина интерпретирует байт-код или компилирует его "на лету" в машинные коды



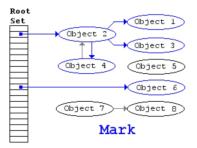
#### Зачем так

- Единый байткод с механизмом оптимизации, интерпретации и генерации машинного кода позволяет экономить время на разработку компиляторов
  - ▶ Поэтому под .NET можно писать на C#, F#, Visual Basic, J# (зачем бы он ни был нужен), куче сторонних языков (например, Delphi)
- Совместимость кода, написанного на разных языках, возможность из кода на F# без усилий использовать библиотеки на C# и наоборот
- Виртуальная машина знает всё о выполнении программы и многое может проверять (обращения к памяти, границы массивов и т.д.)
- ► JIT-компиляция
- Такая схема использовалась для Паскаля и Лиспа аж в 1970-х



# Сборка мусора

- Виртуальная машина сама следит за используемой памятью и освобождает её, когда она перестаёт быть нужной
- Корневое множество (глобальные переменные и стек вызовов), достижимое множество
- Вызывается, "когда захочет"
- Относительно вычислительно сложно
- Устроено обычно довольно хитро
  - Поколения, Large Object Heap и т.д.



## Технические детали С#

Как обычно, сначала Hello, world

System.Console.WriteLine("Goodbye, cruel world!");

## Или «полная форма»

```
using System;
namespace HelloWorld
  class Program
    static void Main(string[] args)
      Console.WriteLine("Goodbye, cruel world!");
```

#### Циклы

```
for (int i = 0; i < 300; ++i)
{
    Console.WriteLine("Мат-мех лучше всех!");
}
или
for (var i = 0; i < 300; ++i)
{
    Console.WriteLine("Мат-мех не для всех!");
}</pre>
```

13/22

#### Функции

```
private static int Factorial(int n)
  if (n <= 1)
     return 1;
  return n * Factorial(n - 1);
или так:
private static int Factorial(int n)
  => n <= 1 ? 1 : n * Factorial(n - 1);
```

#### Использование

```
using System;
int Factorial(int n)
    => n <= 1 ? 1 : n * Factorial(n - 1);
Console.WriteLine(Factorial(4));</pre>
```

## Или «полная» форма

```
namespace HelloWorld
  class Program
    private static int Factorial(int n)
      return n <= 1 ? 1 : n * Factorial(n - 1);
    static void Main(string[] args)
      System.Console.WriteLine(Factorial(4));
```

## Стайлгайд

- C# Coding Conventions
  - https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/programming-guide/ inside-a-program/coding-conventions
- https://github.com/DotNetAnalyzers/StyleCopAnalyzers
- Code Analysis for Managed Code (бывший FxCop)
- Здравый смысл

## Элементарные типы

- ▶ Всё объект, даже int наследуется от Object
- Типы стандартизованы: размер и множество значений одинаковы во всех реализациях
- Каждому типу соответствует библиотечный класс
  - ► Например, int System.Int32
- У каждого типа есть значение по умолчанию
  - Им переменные и поля инициализируются при создании

# Методы у типов

```
var inputString = Console.ReadLine();
int number = int.Parse(inputString);
— это то же самое, что
var inputString = Console.ReadLine();
int number = Int32.Parse(inputString);
```

#### Массивы

```
int[] a = new int[10];
или
var a = new int[10];
Пример:
for (var i = 0: i < a.Length: ++i)
  a[i] = i;
Двумерные массивы:
int[,] numbers = new int[3, 3];
numbers[1, 2] = 2;
int[,] numbers2 = new int[3, 3] { {2, 3, 2}, {1, 2, 6}, {2, 4, 5} };
Maccивы знают свою длину (см. свойство Length и метод GetLength())
```

## Перечисления

```
Объявление:
enum SomeEnum
    red.
    green,
    blue
Использование:
SomeEnum a = SomeEnum.blue:
(ну или через var: var a = SomeEnum.blue;)
```

## Структуры

```
struct Point
{
   public int x;
   public int y;
}
```