# Лекция 4

Рефлексия

# Рефлексия

- Механизм рефлексии. Аннотации. Методы, реализующие рефлексию.

# Обзор литературы

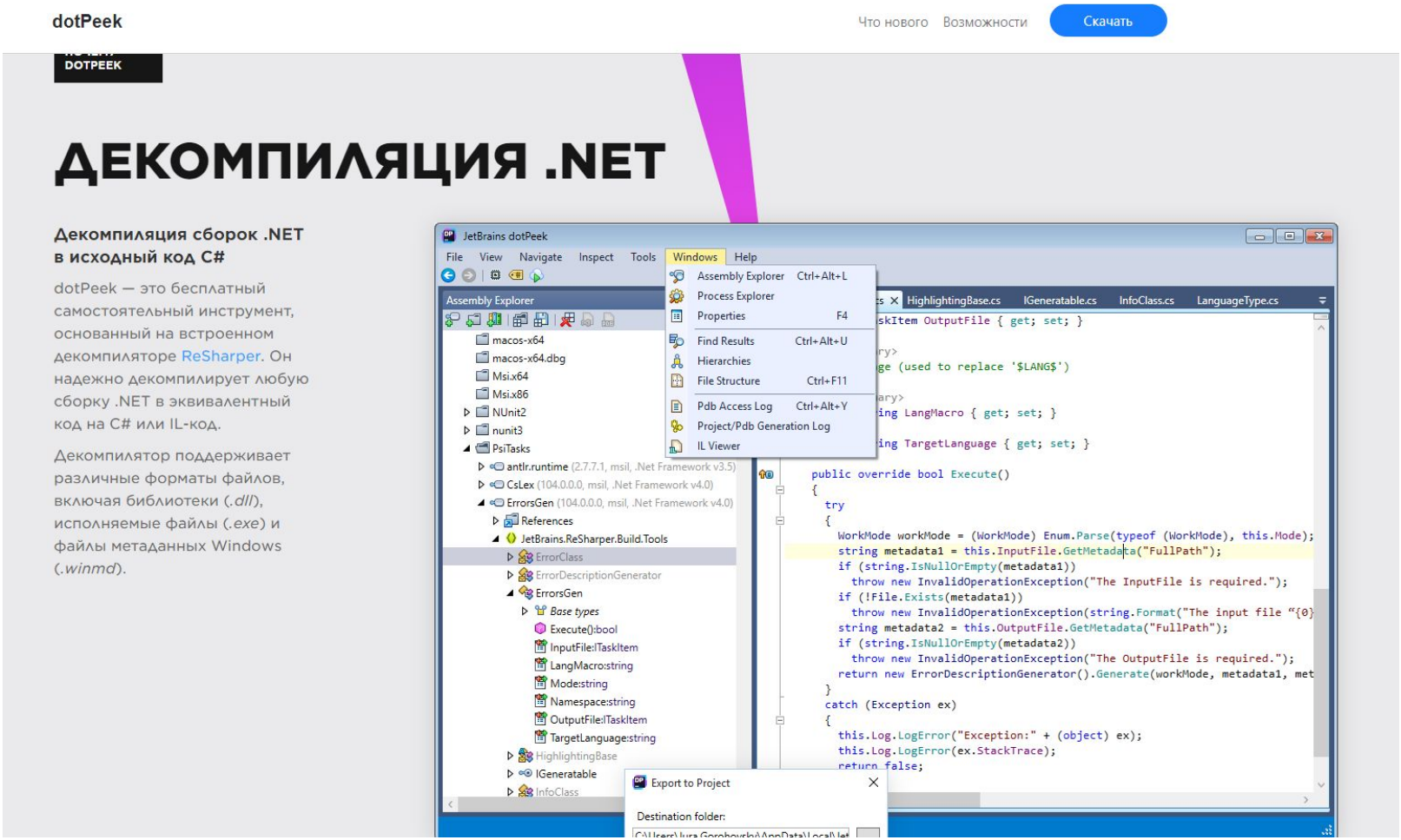
- https://www.nookery.ru/understand-with-reflection/
- https://metanit.com/sharp/tutorial/14.1.php
- https://www.youtube.com/watch?v=vN6OXGQM1ac
- https://www.youtube.com/watch?v=i2W2wA-Udro
- https://blog.rc21net.ru/рефлексия-отражение-reflection-в-c-sharp/

# Атрибуты

- https://www.youtube.com/watch?v=i2W2wA-Udro
- https://www.youtube.com/watch?v=4m3nAAekpdc

# Программа для декомпиляции

- https://www.jetbrains.com/ru-ru/decompiler/
- JetBrains.dotPeek.2020.3.3.web.exe (Бесплатная)



# Рефлексия

## Reflection (Отражение)


- **Отражение** (англ. *reflection*) — процесс, во время которого программа может отслеживать и модифицировать собственную структуру и поведение во время выполнения. Парадигма программирования, положенная в основу отражения, является одной из форм метапрограммирования.

https://ru.wikipedia.org/wiki/Отражение_(программирование)

https://www.youtube.com/watch?v=i2W2wA-Udro

# Рефлексия

- Манифест (Метаданные сборки) состоят из описания сборки: имя, версия, строгое имя, информация о культуре.
- Метаданные (Метаданные типов) включают пространство имен и имя типа, члены типа и параметры, если имеются.
- Ресурсы (Resources) – это объекты, которые используются кодом: строки, изображения, различные файлы.

# Рефлексия

- Байт-код (псевдокод)—машинно – независимый код низкого уровня, генерируемый транслятором и исполняемый интерпретатором. Большинство инструкций байт-кода эквивалентны одной или нескольким командам ассемблера. Трансляция в байт-код занимает промежуточное положение между компиляцией в машинный код и интерпретацией.
- Байт-код называется так, потому что длина каждого кода операции — один байт, но длина кода команды различна. Каждая инструкция представляет собой однобайтовый код операции от 0 до 255, за которым следуют такие параметры, как регистры или адреса памяти.

http://www.devowl.net/2017/05/byte-code-csharp-execution-shellcode.html


# Рефлексия

## System.Reflection

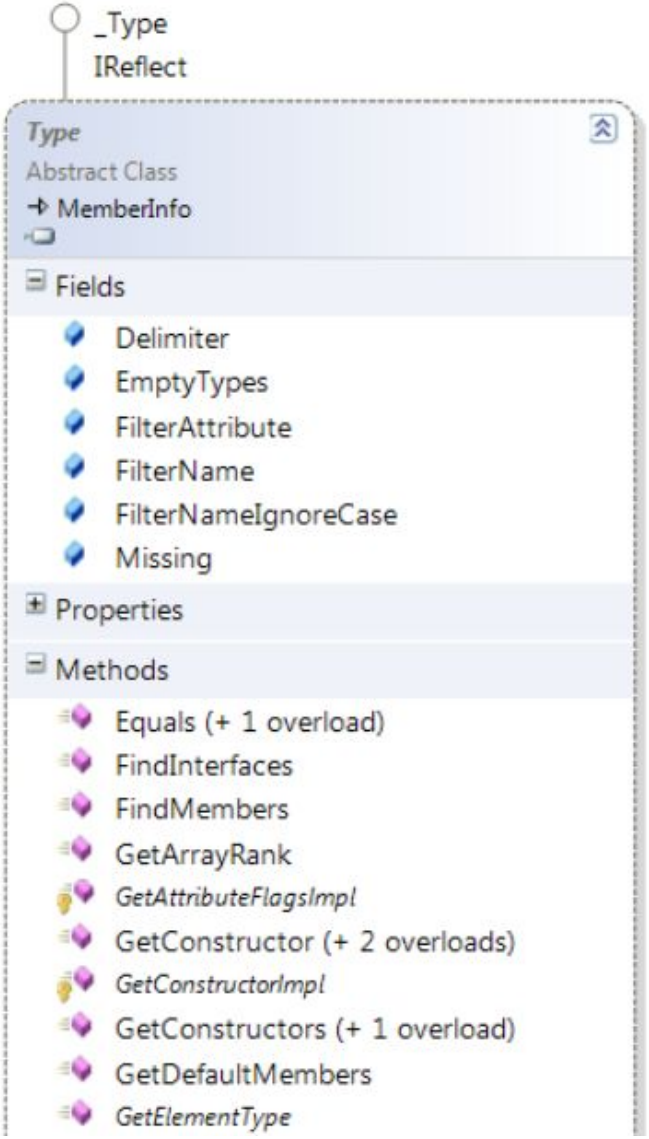
System.Reflection – пространство имен, которое содержит классы для применения рефлексии в языкеC#.

https://www.youtube.com/watch?v=vN6OXGQM1ac

https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/api/system.reflection?view=netframework-4.8

# Рефлексия

## Класс Type




**Type** является корневым классом для функциональных возможностей рефлексиии основным способом доступа к метаданным.

С помощью членов класса **Type** можно получить сведения об объявленных в типе элементах: конструкторах, методах, полях, свойствах и событиях класса, а также о модуле и сборке, в которых развернут данный класс.

https://www.youtube.com/watch?v=vN6OXGQM1ac

# Рефлексия

## Класс Type

### Способы получения экземпляра

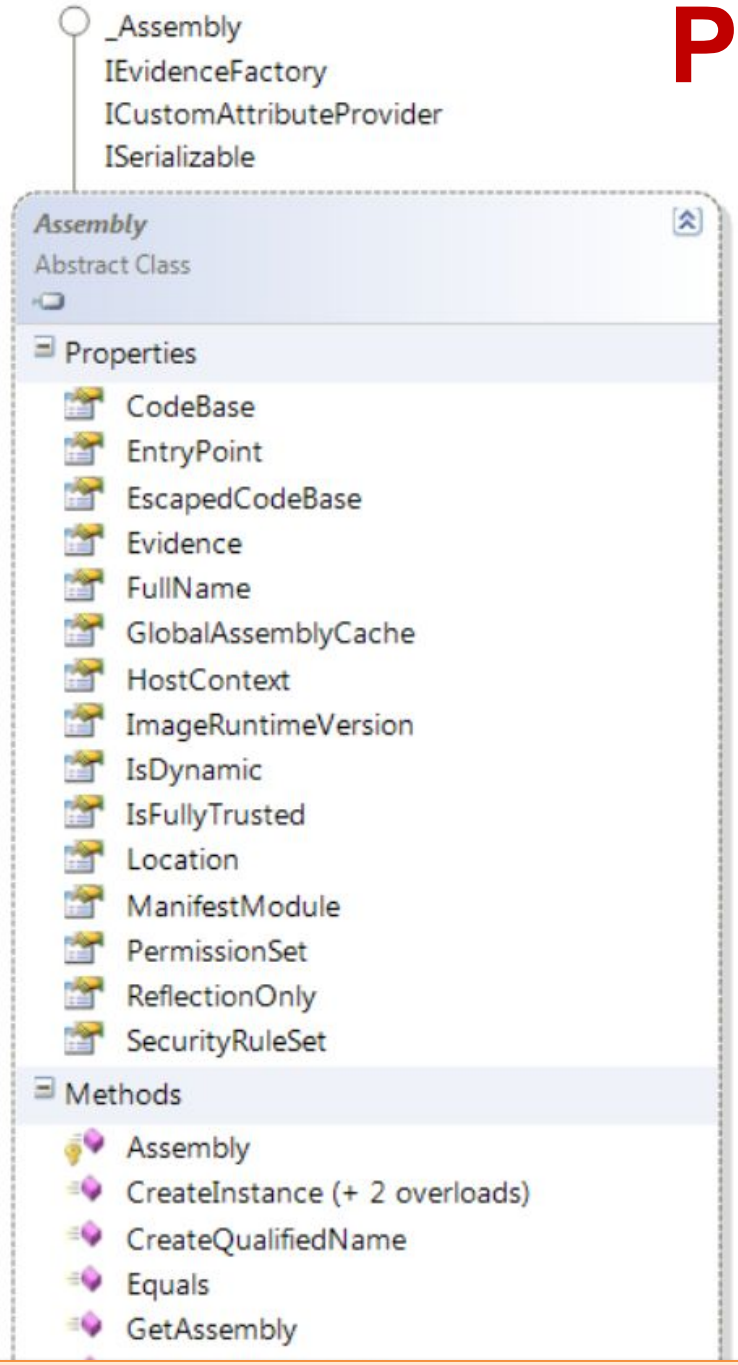
1.Вызов метода **GetType()**на экземпляре требуемого класса.
2.Вызов статического метода **GetType()** класса Type.
3.Использование оператора **typeof**().

В приведенных выше примерах результатом будет ссылка на объект Type, содержащий информацию о целевом типе .

https://www.youtube.com/watch?v=vN6OXGQM1ac

# Рефлексия

## Класс Assembly




Класс **Assembly** представляет собой сборку, которая является модулем с возможностью многократного использования, поддержкой версий и встроенным механизмом описания общеязыковой исполняющей среды.

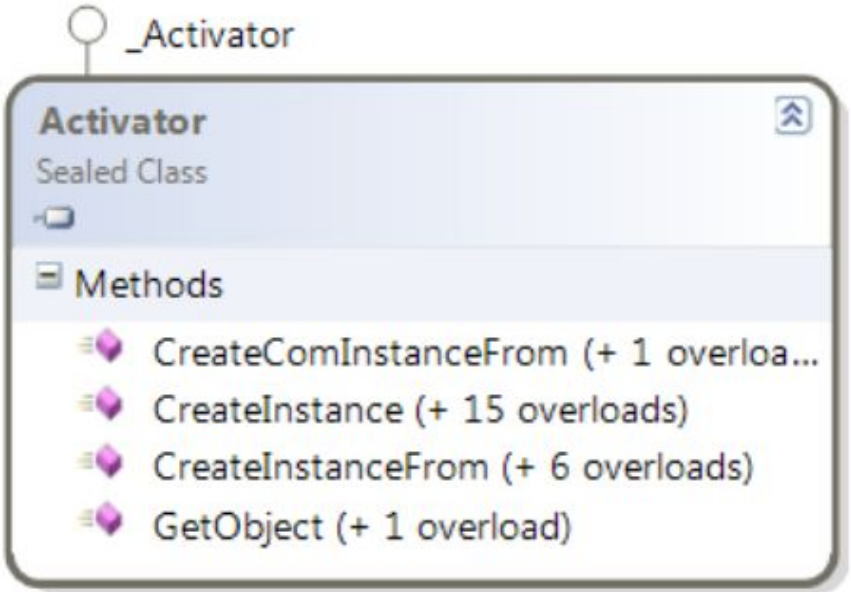
https://www.youtube.com/watch?v=vN6OXGQM1ac

# Рефлексия

## Класс Activator

Класс **Activator** содержит методы для локального создания типов объектов.

Метод **CreateInstance**() создает экземпляр типа, определенного в сборке путем вызова конструктора, который наилучшим образом соответствует заданным аргументам.




https://www.youtube.com/watch?v=vN6OXGQM1ac

# Рефлексия

## Reflection (Отражение)


- **Отражение** (англ. *reflection*) — процесс, во время которого программа может отслеживать и модифицировать собственную структуру и поведение во время выполнения. Парадигма программирования, положенная в основу отражения, является одной из форм метапрограммирования.

https://ru.wikipedia.org/wiki/Отражение_(программирование)

https://www.youtube.com/watch?v=i2W2wA-Udro

# Пример 1

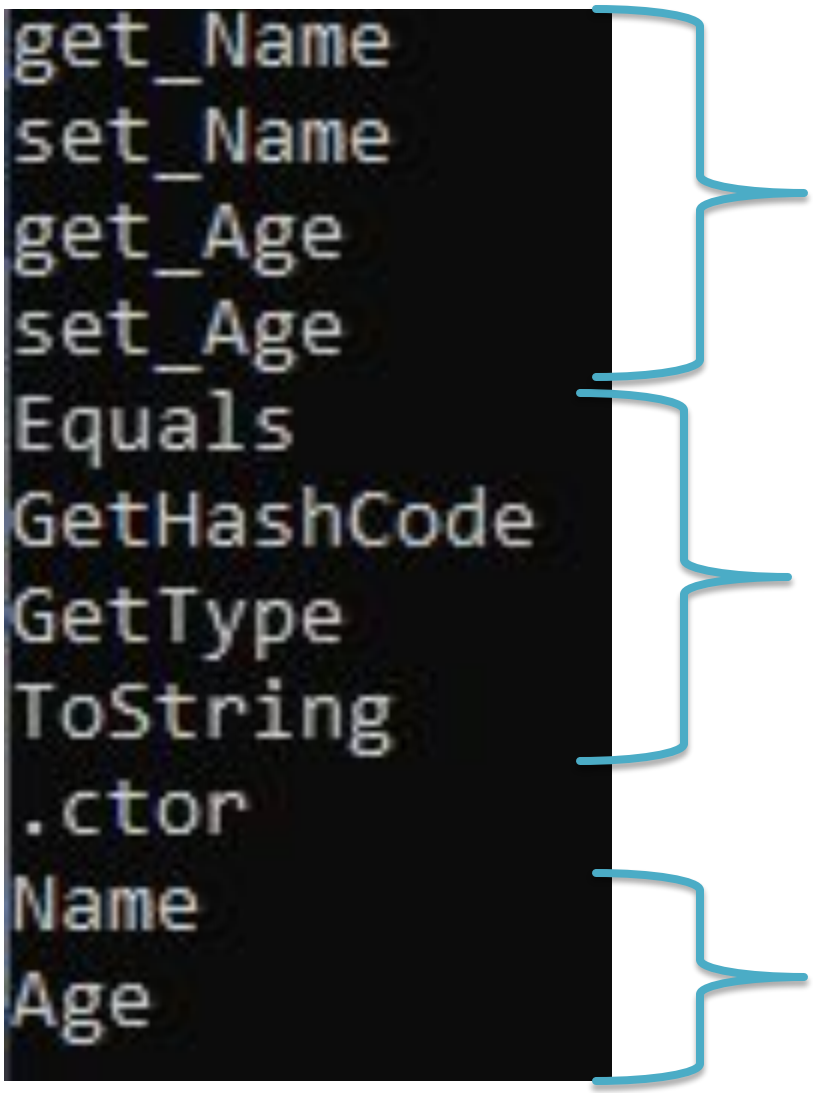
```
Ссылок: 0
class User
{
    private int _temp = 7;
    Ссылок: 0
    public string Name { get; set; }
    Ссылок: 0
    public string Age { get; set; }
}
```

```
using System;
using System.Reflection;

namespace Console_Reflection_Lesson_1
{
    Ссылок: 0
    class Program
    {
        2
        Ссылок: 0
        static void Main(string[] args)
        {
            Type type = Type.GetType("Console_Reflection_Lesson_1.User");
            var members = type.GetMembers();

            foreach (MemberInfo memberInfo in members)
            {
                Console.WriteLine(memberInfo.Name);
            }
            Console.ReadLine();
        }
    }
```

```
get_Name
set_Name
get_Age
set_Age
Equals
GetHashCode
GetType
ToString
.ctor
Name
Age
```

https://www.youtube.com/watch?v=i2W2wA-Udro

# Пример 1




**Индексаторы get, set**

**4 стандартных метода, являющимся общими для всех типов данных**

**Конструктор класса**

**Свойства**

https://www.youtube.com/watch?v=i2W2wA-Udro

# Метод GetType

Метод **GetType** – возвращает текущий Type.

| Перегрузки | |
|---|---|
| GetType () | Возвращает текущий **Type**. |
| GetType (String) | Возвращает объект **Type** с указанным именем, учитывая при поиске регистр. |
| … | … |

## Возвращаемое значение

- **Type** Тип с указанным именем, если он существует;
- в противном случае — значение null.

https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/api/system.type.gettype?view=netframework-4.8#System_Type_GetType

# Метод GetMembers

Метод **GetMembers** – получает члены (свойства, методы, поля, события и т. д.) текущего объекта Type.

| Перегрузки | |
|---|---|
| GetMembers() | Возвращает все открытые члены текущего объекта **Type**. |
| GetMembers(BindingFlag) | При переопределении в производном классе ищет члены, определенные для текущего объекта **Type**, используя указанные ограничения привязки. |

- Массив объектов **MemberInfo**, представляющий все открытые члены текущего типа **Type**.
- -или- Пустой массив типа **MemberInfo**, если у текущего типа **Type** нет открытых членов.

https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/api/system.type.getmembers?view=netframework-4.8#System_Type_GetMembers_System_Reflection_BindingFlags_

# Пример 2

- Добавим в метод GetMembers, два флага
  - NonPublic - все непубличные
  - Instance - выбираем не статичные элементы, а типы которые представляют собой экземплярные элементы

```
var members = type.GetMembers(BindingFlags.NonPublic|BindingFlags.Instance);
```

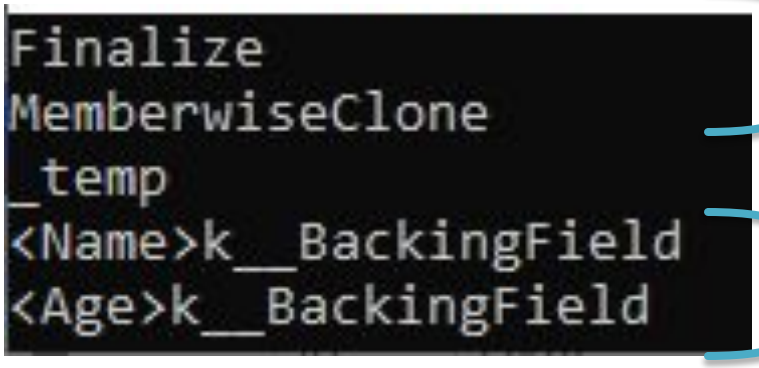
- BindingFlags Для определения элементов, включаемых в поиск, можно использовать следующие флаги фильтра:
- Укажите BindingFlags.Instance, чтобы включить методы экземпляра.
- Укажите BindingFlags.Static, чтобы включить статические методы.
- Укажите BindingFlags.Public, чтобы включить в поиск открытые методы.
- Укажите BindingFlags.NonPublic для включения в поиск неоткрытых методов (т. е. закрытых, внутренних и защищенных методов). Возвращаются только защищенные и внутренние методы базовых классов. закрытые методы в базовых классах не возвращаются.
- Укажите, BindingFlags.FlattenHierarchy следует public ли включать и protected статические элементы вверх по иерархии; private статические члены в наследуемых классах не включаются.
- Укажите BindingFlags.Default отдельный, чтобы вернуть пустой MethodInfo массив.
- BindingFlagsДля изменения работы поиска можно использовать следующие флаги модификаторов:
- BindingFlags.DeclaredOnly значение, чтобы искать только члены, объявленные в Type , а не члены, которые были просто унаследованы.

https://www.youtube.com/watch?v=i2W2wA-Udro

# Пример 2

- Добавим в метод GetMembers, два флага
  - NonPublic - все непубличные
  - Instance - выбираем не статичные элементы, а типы которые представляют собой экземплярные элементы

```
var members = type.GetMembers(BindingFlags.NonPublic|BindingFlags.Instance);
```




Защищенные элементы System.object

private int _temp = 7;

Поля которые скрывают значения свойства

# Способы получения экземпляра

```
//1 - способ получения экземпляра класса Type
///метаописание типа по строковому наименованию
Type type1 = Type.GetType("Console_Reflection_Lesson_1.User");
Console.WriteLine("1-й способ: " + type1);
var user = new User();
//2 - способ получения экземпляра класса Type
///метаописание типа из объекта реализующий тип, вызывая этот тип методом GetType
type1 = user.GetType();
Console.WriteLine("2-й способ: " + type1);
//3 - способ получения экземпляра класса Type
///метаописание типа по самому типу
type1 = typeof(User);
Console.WriteLine("3-й способ: " + type1);
```

```
1-й способ: Console_Reflection_Lesson_1.User
2-й способ: Console_Reflection_Lesson_1.User
3-й способ: Console_Reflection_Lesson_1.User
```

# Пример 3

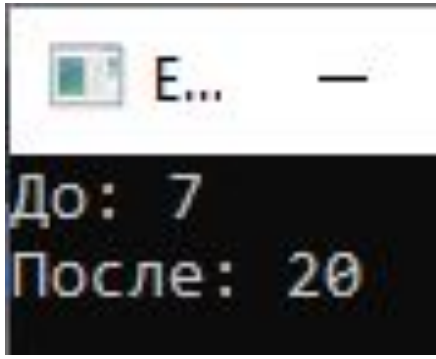
Теперь попробуем менять с помощью метаданных сами данные

```
private static void Main(string[] args)
{
    User user = new User();
    Type type = user.GetType();
    var fields = type.GetFields(BindingFlags.NonPublic | BindingFlags.Instance);
    foreach (FieldInfo fieldInfo in fields)
    {
        if (fieldInfo.Name=="_temp")
        {
            var value = fieldInfo.GetValue(user);
            Console.WriteLine("До: {0}", value );

            fieldInfo.SetValue(user, 20);

            value = fieldInfo.GetValue(user);
            Console.WriteLine("После: {0}", value);
        }
    }
    Console.ReadLine();
}
```

С помощью механизма рефлексии мы изменили private поля.

**Но этим не следует злоупотреблять!!!**

```
Ссылок: 0
class User
{
    private int _temp = 7;
    Ссылок: 0
    public string Name { get; set; }
    Ссылок: 0
    public string Age { get; set; }
}
```




https://www.youtube.com/watch?v=i2W2wA-Udro

# Метод GetField

Метод **GetField** – возвращает поля текущего объекта Type.

| Перегрузки | |
|---|---|
| GetFields () | Возвращает все открытые поля текущего объекта **Type**. |
| GetFields (BindingFlags) | При переопределении в производном классе ищет поля, определенные для текущего объекта **Type**, используя указанные ограничения привязки. |

https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/api/system.type.getfields?view=netframework-4.8

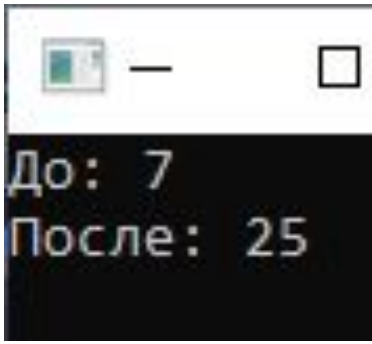
# Пример 4

Рассмотрим пример создания новых объектов с помощью рефлексии

```
class Program
{
    Ссылок: 0
    static void Main(string[] args)
    {
        //метаописание типа по самому типу
        Type type = typeof(User);

        ConstructorInfo constructorInfo = type.GetConstructor(new Type[] { });
        object user = constructorInfo.Invoke(new object[] { });

        var fields = type.GetFields(BindingFlags.NonPublic|BindingFlags.Instance);

        foreach (FieldInfo fieldInfo in fields)
        {
            if (fieldInfo.Name =="_temp")
            {
                var value = fieldInfo.GetValue(user);
                Console.WriteLine("До: {0}", value);
                fieldInfo.SetValue(user, 25);
                value = fieldInfo.GetValue(user);
                Console.WriteLine("После: {0}", value);
            }
        }
        Console.ReadLine();
    }
}
```

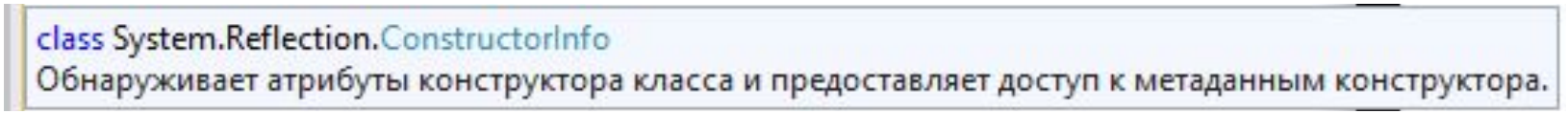
```
class User
{
    private int _temp = 7;
    Ссылок: 0
    public string Name { get; set; }
    Ссылок: 0
    public string Age { get; set; }
}
```

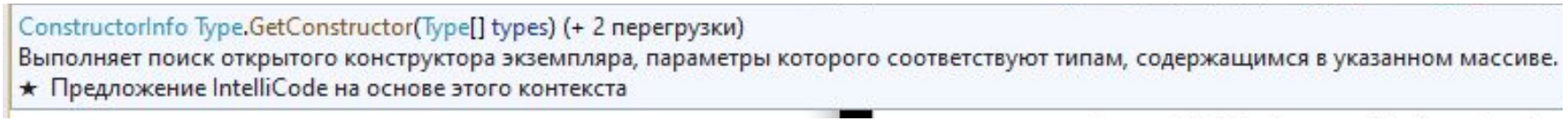
В итоге получаем экземпляр класса User, но он у нас будет не типизированным:
object user.




https://www.youtube.com/watch?v=i2W2wA-Udro

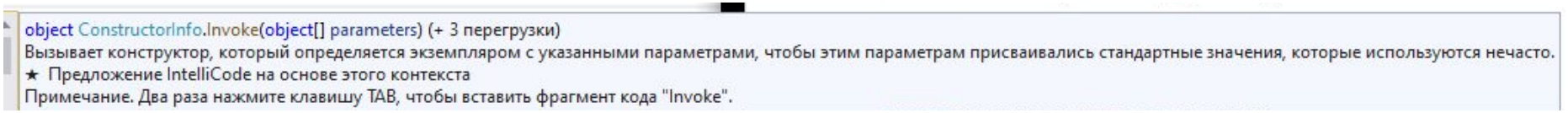
# Пример 4



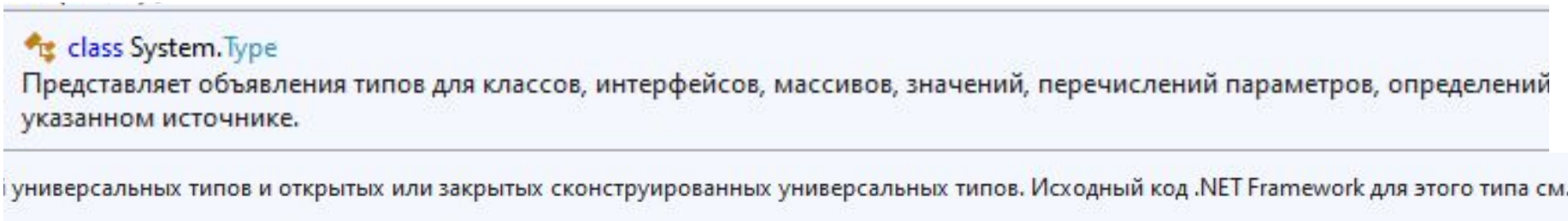

```
ConstructorInfo constructorInfo = type.GetConstructor(new Type[] { });
```

Получаем метаописание конструктора, нашего класса. Поскольку конструктор класса User пустой, передаем пустой массив.




```
object user = constructorInfo.Invoke(new object[] { });
```

Вызываем реальный конструктор. Поскольку конструктор без параметров, передаем пустой массив.




https://www.youtube.com/watch?v=i2W2wA-Udro

# Рефлексия

## Reflection (Отражение)


Механизм при помощи которого разработчик сообщает дополнительную информацию о том или ином объекте называется **атрибутом**.

https://www.youtube.com/watch?v=i2W2wA-Udro

# Пример 5

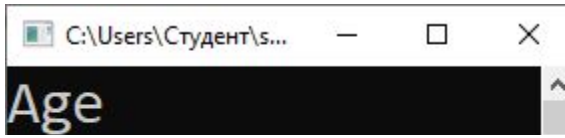
Рассмотрим пример с атрибутами

```
class MySimpleAttribute: Attribute
{

}
```

```
class User
{
    private int _temp = 7;
    Ссылок: 0
    public string Name { get; set; }

    [MySimple]
    Ссылок: 0
    public string Age { get; set; }
}
```

```
Ссылок: 0
static void Main(string[] args)
{
    User user = new User();
    Type type = user.GetType();

    var properties = type.GetProperties();

    foreach (PropertyInfo propertyInfo in properties)
    {
        var attributes = propertyInfo.GetCustomAttributes(typeof(MySimpleAttribute),false);
        if (attributes.Length>0)
            Console.WriteLine(propertyInfo.Name);
    }
    Console.ReadKey();
}
```

Атрибут сам по себе ни какой нагрузки не несет. Он расширяет таблицу метаданных.




https://www.youtube.com/watch?v=i2W2wA-Udro

# Пример 6

Рассмотрим усложненный пример с атрибутам, с включением дополнительного свойства

```
class MySimpleAttribute: Attribute
{
    Ссылок: 2
    public int Number { get; set; }
}
```

```
Ссылок: 2
class User
{
    private int _temp = 7;
    Ссылок: 0
    public string Name { get; set; }

    [MySimple(Number =5)]
    Ссылок: 0
    public string Age { get; set; }
}
```

```
static void Main(string[] args)
{
    User user = new User();
    Type type = user.GetType();
    // получаем описание всех свойств
    var properties = type.GetProperties();
    foreach (PropertyInfo propertyInfo in properties)
    {
        var attributes = propertyInfo.GetCustomAttributes(typeof(MySimpleAttribute),false);
        if (attributes.Length > 0)
        {
            var attributte = (MySimpleAttribute)attributes[0];
            Console.WriteLine("Property name: {0}, attribute value: {1}",propertyInfo.Name, attributte.Number);
        }
    }
    Console.ReadKey();
}
```

```
C:\Users\Студент\source\repos\Console_Reflection_Lesson_5\Console
Property name: Age, attribute value: 5
```

https://www.youtube.com/watch?v=i2W2wA-Udro

# Пример 7

Ограничим область действия атрибута.
По умолчанию область действия атрибута распространяется к чему угодно (класс, методы, свойства, …)

```
//задаем область действия атрибута только к свойству
[AttributeUsage(AttributeTargets.Property)]
Ссылок: 3
class MySimpleAttribute: Attribute
{
    Ссылок: 2
    public int Number { get; set; }
}
```

https://www.youtube.com/watch?v=i2W2wA-Udro

# Рассмотреть примеры