

Поддержка лямбда-выражений в отладчике IDE Rider

Илья Усов

группа 444

научный руководитель: ст. преп. Я.А. Кириленко

рецензент: программист JetBrains Д.А. Иванов

20 июня 2018 г.

Введение

- ▶ IDE Rider — кроссплатформенная интегрированная среда разработки под .Net от JetBrains
- ▶ Отсутствует поддержка вычислений лямбда-выражений при отладке
Пример: `myArray.Where(x => x > 5)`
- ▶ Отладчик оперирует объектами, которые существуют в отлаживаемом процессе

Цель работы

- ▶ Сделать обзор существующих решений
- ▶ Реализовать получение MSIL-кода для лямбда-выражения
- ▶ Реализовать загрузку MSIL-кода в отлаживаемый процесс и его вызов
- ▶ Реализовать захват контекста и его передачу в лямбда-выражение перед вызовом

Существующие решения

- ▶ Visual Studio
- ▶ MonoDevelop

Требования

- ▶ Кроссплатформенность
- ▶ .Net Framework, .Net Core, Mono

Генерируемый код

```
1 using /* namespaces */
2
3 class LambdaClass
4 {
5     public static void LambdaMethod()
6     {
7         default(/*Type*/).Method(/*lambda expression*/)
8     }
9 }
```

Особенности реализации

- ▶ Пространства имен вычитываются из Pdb
- ▶ Сборки вычитываются из отлаживаемого процесса
- ▶ System.Linq

Декомпилированное лямбда-выражение

```
1 int[] a = {1, 2, 3};
2 a.Select(x => -x + a.Length);
3
4 /*
5     ...
6 */
7
8 private sealed class <>c__DisplayClass0_0
9 {
10     public int[] a;
11
12     internal int <Main>b__0(int x)
13     {
14         return -x + this.a.Length;
15     }
16 }
```


Особенности реализации

- ▶ В отлаживаемом процессе создается экземпляр массива байтов
- ▶ Для .Net/.Net Core сборки пишутся напрямую в память отлаживаемого процесса

Замыкания

- ▶ Генерируются статические поля класса
- ▶ Перед вызовом лямбда-выражения поля инициализируются

Сравнение с Visual Studio

- ▶ Преимущества

- ▶ Возможность вызывать методы, использующие нативные вызовы
- ▶ Возможность вызывать методы расширения из System.Linq, если в контексте не указано соответствующее пространство имен

- ▶ Недостатки

- ▶ Нельзя обращаться к непубличным полям, методам, свойствам и т.д.

Результаты

- ▶ Сделан обзор существующих решений
- ▶ Реализовано получение MSIL-кода для лямбда-выражения
- ▶ Реализована загрузка MSIL-кода в отлаживаемый процесс
- ▶ Реализовано получение в отладчике ссылки на объект, соответствующий лямбда-выражению
- ▶ Реализован захват контекста и его передача в лямбда-выражение перед вызовом