



Санкт-Петербургский государственный университет  
Кафедра системного программирования

## Поддержка языка T4 в среде разработки Rider

Глазырин Кирилл Максимович, 471 группа

20 мая 2021 г.

**Научный руководитель:** к.т.н. Ю. В. Литвинов, доцент кафедры системного программирования

**Консультант:** А. Ю. Кирсанов, старший разработчик ООО "Интеллиджей Лабс"

Санкт-Петербург  
2021

T4 — язык для генерации кода или текста.

Отсутствовал полноценный кроссплатформенный способ исполнения.

Отсутствовала полноценная кроссплатформенная среда разработки.

# Существующие решения

- инструменты командной строки Visual Studio (не кроссплатформенные, ограниченная поддержка)
- кроссплатформенная реализация генератора Mono.TextTemplating (ограниченная поддержка)
- плагины к Visual Studio (не кроссплатформенное решение)
- плагины к редакторам (ограниченная поддержка)

# Постановка задачи

**Целью** работы является создание плагина к среде разработки Rider, добавляющего поддержку языка T4

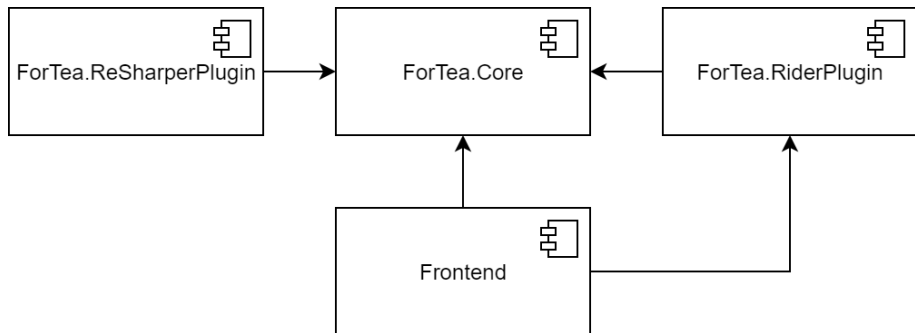
**Задачи:**

- Адаптировать существующий плагин к ReSharper к запуску в Rider
- Добавить в плагин возможность исполнять файлы и отлаживать их исполнение
- Улучшить интеллектуальную поддержку редактирования файлов, предоставляемую плагином
- Протестировать на типичных примерах файлов, автоматизировать это тестирование
- Получить обратную связь от пользователей и исправить возможные недочёты

За основу решения взят ранее существовавший плагин ForTea

- совместимость с Rider
- одни и те же типы данных для абстрактных синтаксических деревьев

# Новая архитектура



# Исполнение и отладка

```
> <#@ template language="C#" #>
  <#@ output extension="html" #>
  <#
    for (int i = 0; i < 10; i += 1) i: 0 i: 0
    {
      for (int j = 0; j < 10; j += 1) j: 0 j: 0
      {
        int someValue = Foo(); someValue: 42
        Bar();
      }
    }
  #>
  #>
```

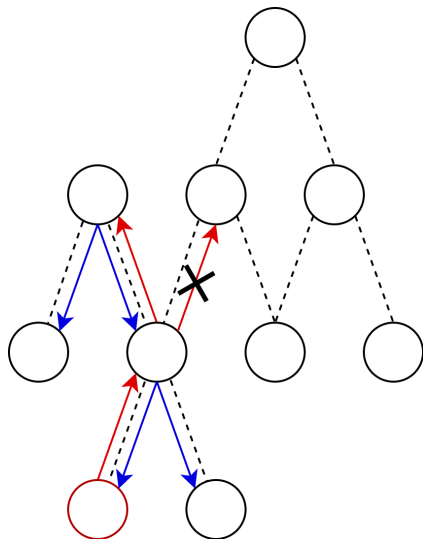
Visual Studio Code interface elements: a green play button on the left, a red bug icon, a yellow arrow pointing to the right, a lightbulb icon, and a light blue bar at the bottom containing a refresh icon and a cursor icon.

# Контекст синтаксического анализа файлов

Синтаксис T4-файлов не позволяет анализировать их независимо. Собирается контекст из всех T4-файлов, которые могут содержать символы, необходимые для анализа текущего. Это реализовано через комбинацию двух поисков в ширину

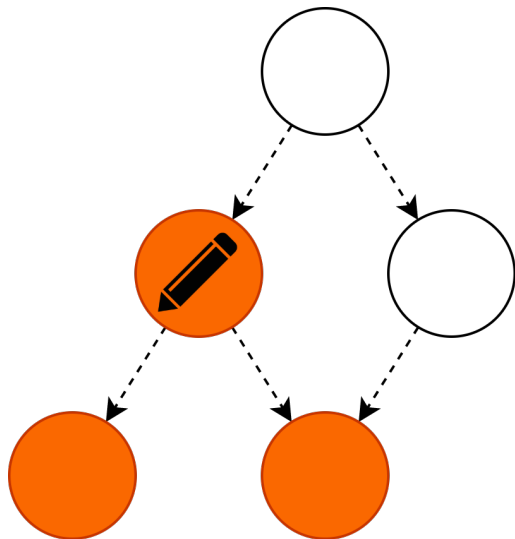


# Пример контекста

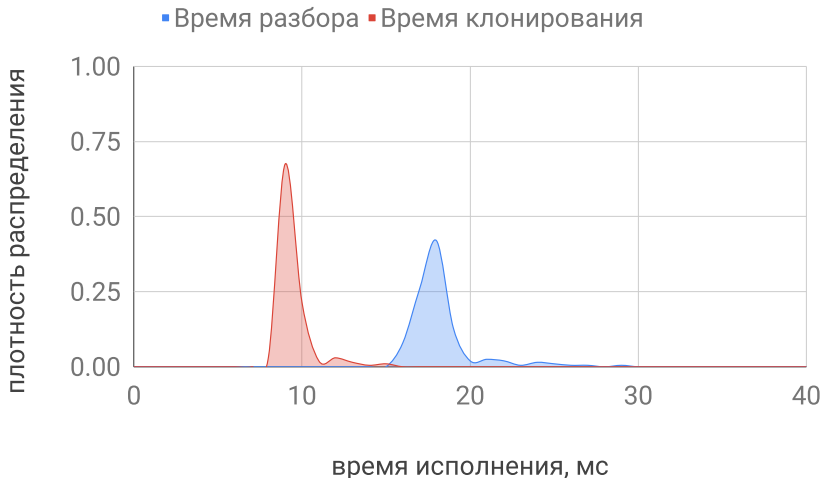




## Оптимизированный парсер 2



# Экспериментальные исследования



- Основная функциональность была покрыта тестами
- Youtrack: 44 отзыва от внешних пользователей, 30 исправленных

- Существующий плагин к ReSharper был адаптирован к запуску в Rider
- Функциональность плагина была расширена исполнением и отладкой файлов
- Интеллектуальная поддержка редактирования, предоставляемая плагином, была расширена
- Функциональность плагина была покрыта автотестами
- Была получена обратная связь от пользователей

- Исходный код плагина: <https://github.com/jetbrains/fortea>
- Исходный код плагина к ReSharper: <https://github.com/mrjul/fortea>
- Документация T4 от Microsoft: <https://docs.microsoft.com/en-us/visualstudio/modeling/code-generation-and-t4-text-templates>
- Инструменты Mono.TextTemplating: <https://github.com/mono/t4>

# Метод локального оценивания плотности<sup>1</sup>

## Методы локального оценивания

**Идея:** оценить плотность  $p(x)$  в точке  $x_0$  с помощью элементов обучающей выборки, попавших в некоторую окрестность  $x_0$ .

Пусть  $X_N = \{x_1, \dots, x_N\}$  - последовательность выборок независимых случайных векторов,  $\Omega_N$  - последовательность областей, содержащих точку  $x$ ,  $k_N$  - число выборочных значений выборки  $X_N$ , попавших в область  $\Omega_N$ .

**Теорема.** Если функция  $p(x)$  непрерывна в точке  $x_0$ , все области  $\Omega_N$  содержат точку  $x_0$  и удовлетворяют условиям

1.  $\lim_{N \rightarrow \infty} V(\Omega_N) = 0$ ;
2.  $\lim_{N \rightarrow \infty} N \cdot V(\Omega_N) = \infty$ ,

то функция  $\hat{p}(x) = \frac{k_N}{N \cdot V(\Omega_N)}$ ,  $x \in \Omega_N$  будет несмещенной, асимптотически эффективной и состоятельной оценкой плотности  $p(x)$  в точке  $x_0$ .

---

<sup>1</sup>[https://machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Оценивание\\_функции\\_распределения](https://machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Оценивание_функции_распределения)