

# Разработка плагина для Android Studio по оценке энергопотребления кода

Мясников Владислав Николаевич, 17.Б11-мм  
Научный руководитель: ст. преп. Сартасов Станислав Юрьевич

# Введение

- Мобильные устройства – неотъемлемая часть нашей жизни
- Одна из главных проблем – время автономной работы устройства
- Меры по уменьшению энергопотребления касаются каждого:
  - производители устройств
  - разработчики ОС
  - мобильные разработчики
  - пользователи

# Navitas Framework

- Проект по оценке энергопотребления Android-приложений, разрабатываемый командой студентов второго и третьего курсов ПИ
- Начался с летней школы “Ланит-Терком” 2019, за время которой был разработан Gradle-плагин “NaviProf” для профилирования, выполняющий:
  - встраивание функций логирования в APK
  - запуск UI-тестов на устройстве
  - выгрузку собранных “логов” на компьютер

# Navitas Framework

- По окончании летней школы проект продолжил развиваться в нескольких направлениях:
  - улучшение качества профилирования “NaviProf”
  - создание плагина для Android Studio с целью:
    - встроить процесс профилирования в процесс разработки Android-приложений внутри IDE
    - проведения анализа собранных “логов” с использованием Power Profile – файла, содержащего информацию об энергопотреблении различных компонентов устройства за единицу времени в разных состояниях
    - визуализации результатов профилирования

# Постановка задачи

**Цель:** разработать плагин для Android Studio по оценке энергопотребления кода

**Задачи:**

- провести обзор существующих решений
- провести обзор технических средств по разработке плагинов для Android Studio
- интегрировать Gradle-плагин “NaviProf” в Android Studio
- проверить работу решения на Android-приложении

# Аналоги

- Energy Profiler – инструмент, интегрированный в Android Studio
  - абстрактные значения: Light, Medium, High
  - доступен для Android 8.0 и выше (~60% всех устройств)
- EnSights – плагин к Android Studio
  - для измерений использует PowerTutor – приложение от студентов Мичиганского университета
    - подходит для нескольких моделей устройств (для остальных довольно грубая оценка)
    - последнее обновление в 2011 году
  - на официальном сайте для размещения плагинов – не обнаружен

# Аналоги

- AEON – плагин к Android Studio
  - статический анализ для обнаружения распространённых ошибок при использовании Android API
  - профилирование и визуализация расходуемой энергии
  - требуется установка приложения от “Qualcomm”, а также наличие Android-устройства с чипсетом серии Qualcomm Snapdragon
  - плагин в бета-версии, последние обновления датируются 2016 годом

# Средства по разработке плагинов

- **gradle-intellij-plugin** VS DevKit plugin
- UI-компоненты: JLabel, JList, JTable, Tree, WizardDialog, ToolWindow и др.
- Actions & Action Groups
- PSI (Program Structure Interface)



# Архитектура Navitas Profiler

Kotlin + MVVM & Repository + RxJava 2

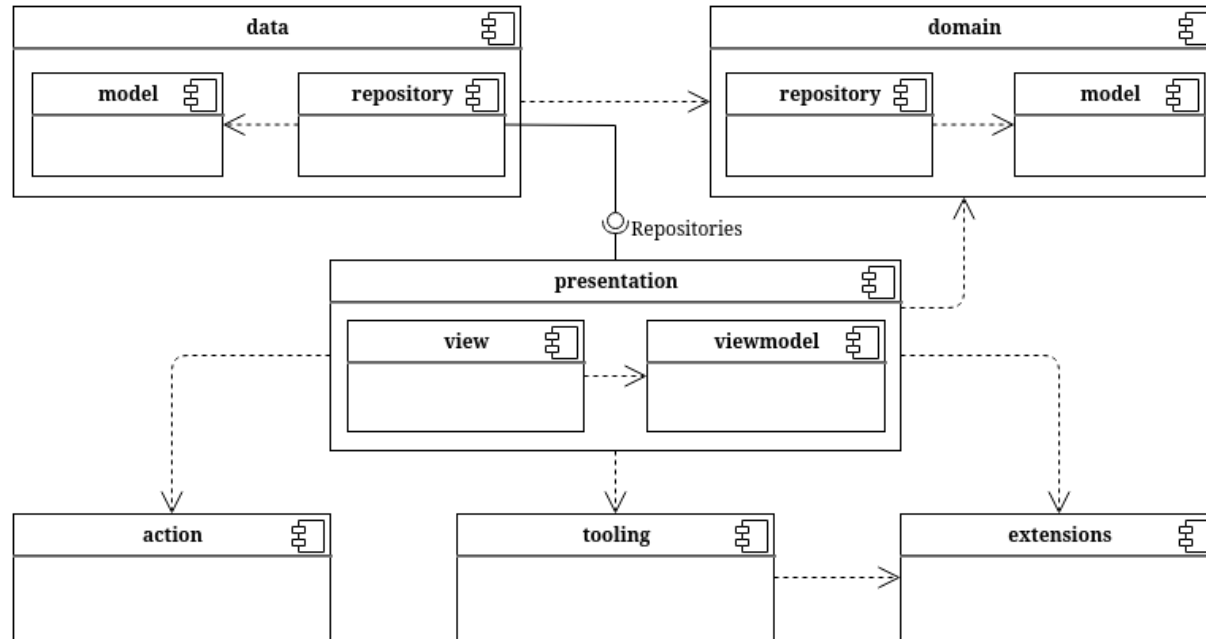


Рис. 1 Диаграмма компонентов

# Работа с Navitas Profiler

- 1) Конфигурирование
- 2) Профилирование
- 3) Анализ собранных данных
- 4) Отчёт по энергопотреблению

# Конфигурирование

- Выбор модуля
- Выбор тестов
- Выбор Power Profile

# Профилирование

- Подключение Gradle-плагина “NaviProf”, используемого для профилирования (инструментовка файлов *build.gradle*)
- Запуск Gradle-задачи из этого плагина с заданной конфигурацией

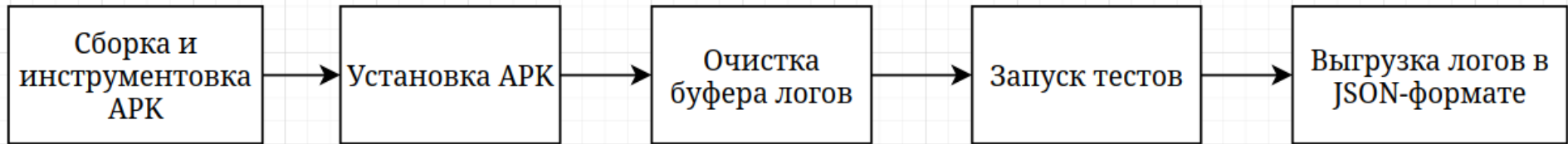


Рис. 2 Процесс работы Gradle-задачи

# Анализ собранных данных

- CPU energy during method call =  $\sum_{i \in \text{cores}} \sum_{j \in \text{frequencies}_i} (\text{endTime}_{ij} - \text{startTime}_{ij}) * C_{ij}$

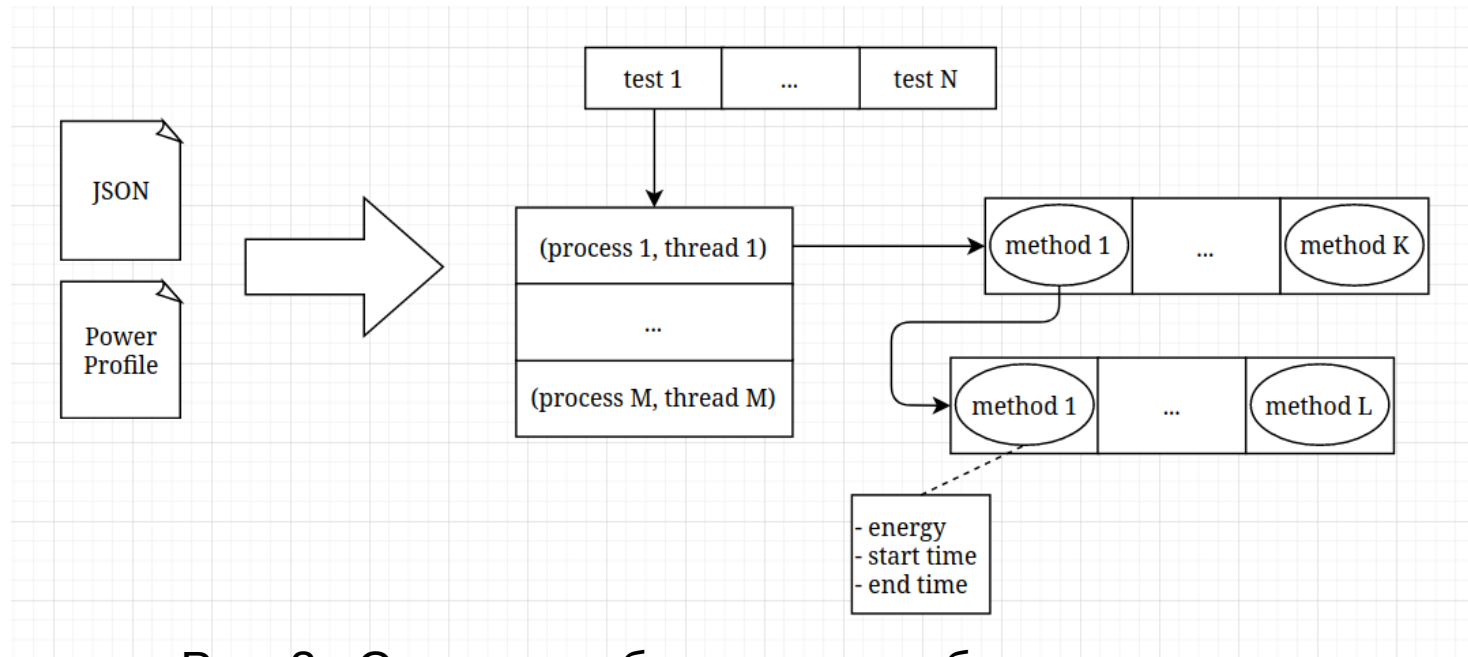


Рис. 3 Схема преобразования собранных данных

# Отчёт по энергопотреблению

- Энергопотребление:
  - тестов/методов в тесте
  - текстовое (графическое в разработке)

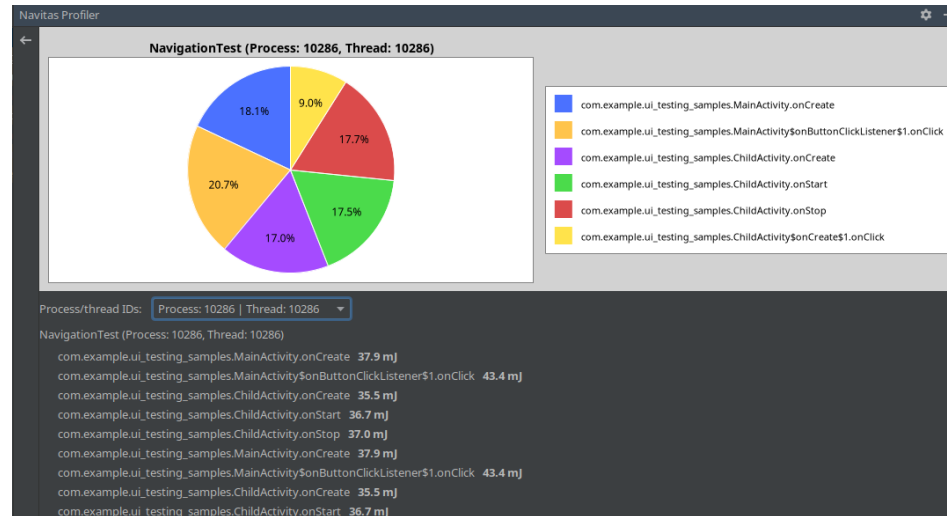


Рис. 4 Пример отчёта об энергопотреблении теста

# Ограничения

- На данный момент не поддерживается инструментовка файлов *build.gradle*, написанных на Kotlin (только Groovy)
- Ограничения, накладываемые Gradle-плагином “NaviProf”, (например, поддержка одного формата “логов”)

# Проверка работоспособности

- Android-приложение с UI-тестами
- Тестирование сценариев использования плагина:
  - корректное задание конфигурации
  - выполнение модификации файлов *build.gradle*
  - правильность переходов между экранами внутри окна инструментов
  - отображение соответствующей выбранному тесту информации об энергопотреблении
  - достоверность отображаемого стека вызовов для конкретного теста



# ИТОГИ

- Проведён обзор существующих решений
- Проведён обзор технических средств по разработке плагинов для Android Studio
- Разработан плагин для Android Studio по оценке энергопотребления кода и проведена интеграция с “NaviProf”
- Работа плагина проверена на тестовом Android-приложении
- <https://github.com/Stanslav-Sartasov/Navitas-Framework/tree/master/Navitas-Plugin>