



ВИЗУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ РЕПОЗИТОРИЕВ

Выполнил Власов А.А. | Научный руководитель Романов В. Ю. | группа М210

ЗАДАЧИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ

- Проблема понимания кода
- Формирование представления об архитектуре системы
- Поиск и выявление антипаттернов и ошибок проектирования

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ

- Двухмерная
 - Сложность восприятия и ориентации
- Трехмерная
 - В трех измерениях пользователь чувствует себя более свободно
 - Ассоциация нематериального кода с «настоящим» объектом облегчает представление
 - Более интуитивная ориентация в трех измерениях
 - Важность метафоры визуализации для уровня восприятия

ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМЫ

- Исследование эволюции помогает понять направления развития программы
- Получить информацию, которая недоступна при обзоре лишь одного состояния
- Необходима историческая информация
- Одновременно можно отобразить лишь часть исторической информации

ИСТОЧНИК ИНФОРМАЦИИ ИСТОРИЧЕСКИХ ДАННЫХ

- Система управления версиями (например git) содержит полную информацию обо всех изменениях, происходивших с кодом
- Информация об авторах изменений

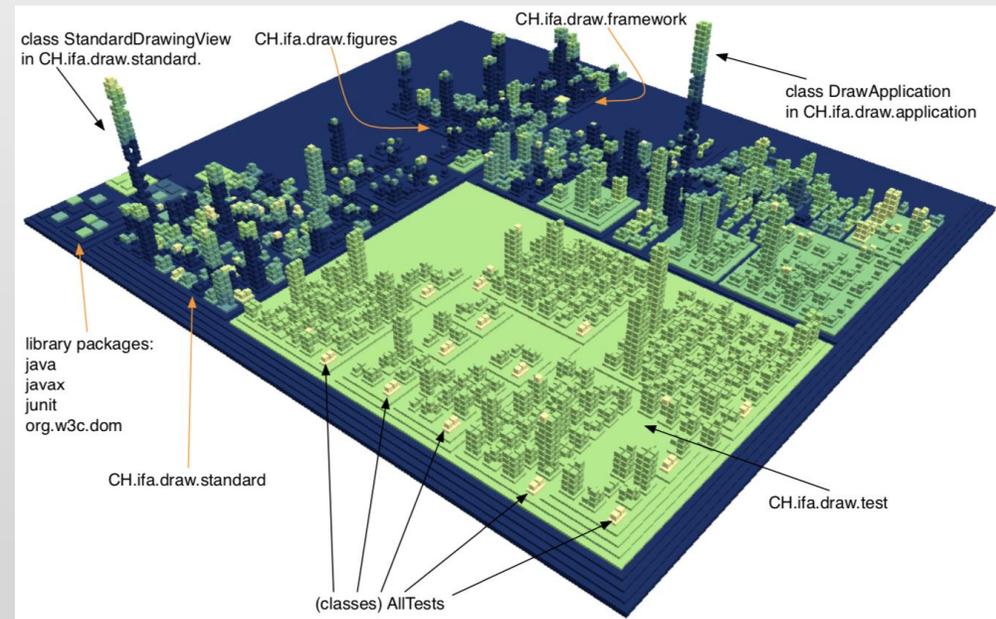
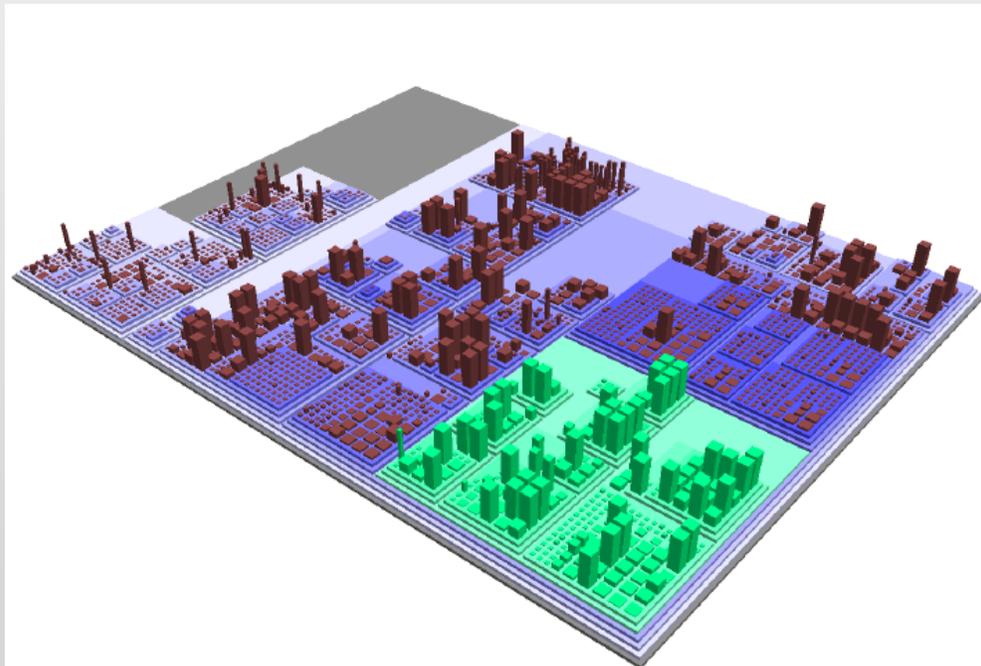
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

- Разработать инструмент для визуального анализа программных репозиториев в трехмерном пространстве
 - Предложить программную модель, содержащую данные о структуре и эволюции программы
 - Разработать алгоритм работы с репозиторием, позволяющий собрать необходимые данные

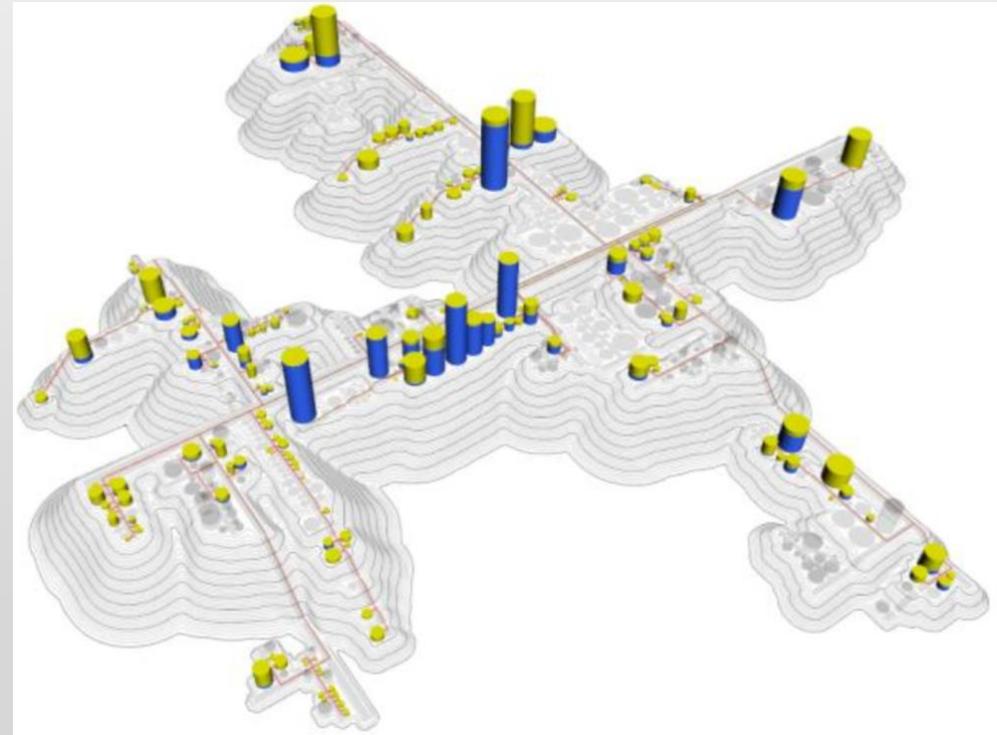
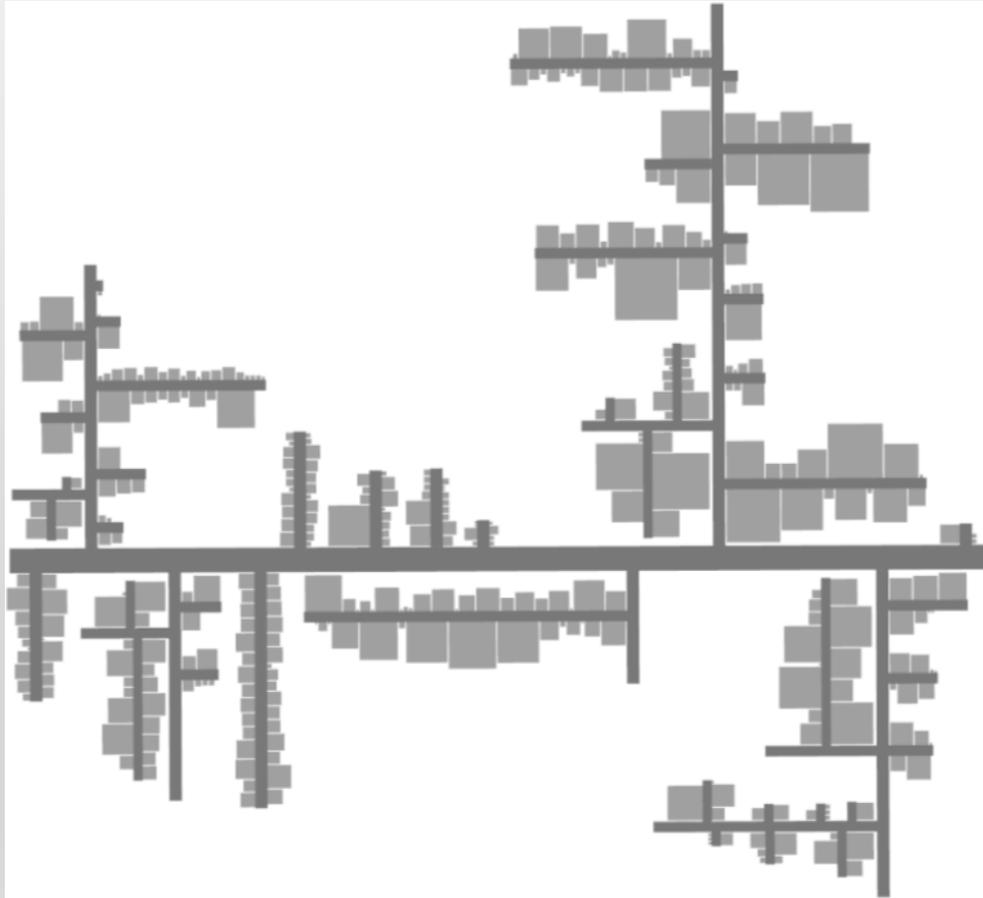
ИССЛЕДОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ

- Метафора районов:
 - Визуализация в виде города, где пакеты представляются в виде районов со зданиями – классами
 - Отображение эволюционной информации использованием «тематических карт»
- Метафора улиц:
 - Визуализация пакетов в виде дорог с расположенными вдоль классами
 - Отображение эволюционных данных размещением объектов на разных уровнях

СТРУКТУРА И ЭВОЛЮЦИЯ



СТРУКТУРА И ЭВОЛЮЦИЯ



РАБОТА С РЕПОЗИТОРИЕМ

- Версией системы будем считать каждый коммит в репозитории
- По запросу для любой версии строится модель, содержащая структурные данные
- При добавлении новой версии, выполняется пересчет эволюционных метрик

СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ

- Из исходных кодов для каждого элемента собираются следующие метрики:
 - Количество строк кода
 - Для интерфейсов количество методов, количество полей
 - Для перечислений количество констант
- Каждая версия программы представляется набором объектов, содержащих метрики и информацию об элементах структуры:
 - Родительский пакет
 - Путь к файлу

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

- Динамически вычисляемые атрибуты на основе имеющихся версий системы
- Пересчитываются при добавлении новых данных
- Примеры метрик:
 - количество версий, в которых присутствует элемент
 - количество изменений элемента между версиями

ГРАФИЧЕСКОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ МЕТРИК И ИСТОРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

- Количество атрибутов влияет на размер основания здания
- Количество методов отражается высотой зданий
- Отображение цветом появившихся в недавних версиях элементов
- Режим отображения вклада авторов в различные элементы

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЙ

- Веб-приложение
 - Удобство использования – достаточно открыть страницу браузера и указать адрес репозитория
- Spring Boot, JGit, JavaParser на сервере
- Angular, TREE.js, Ngxs на клиенте

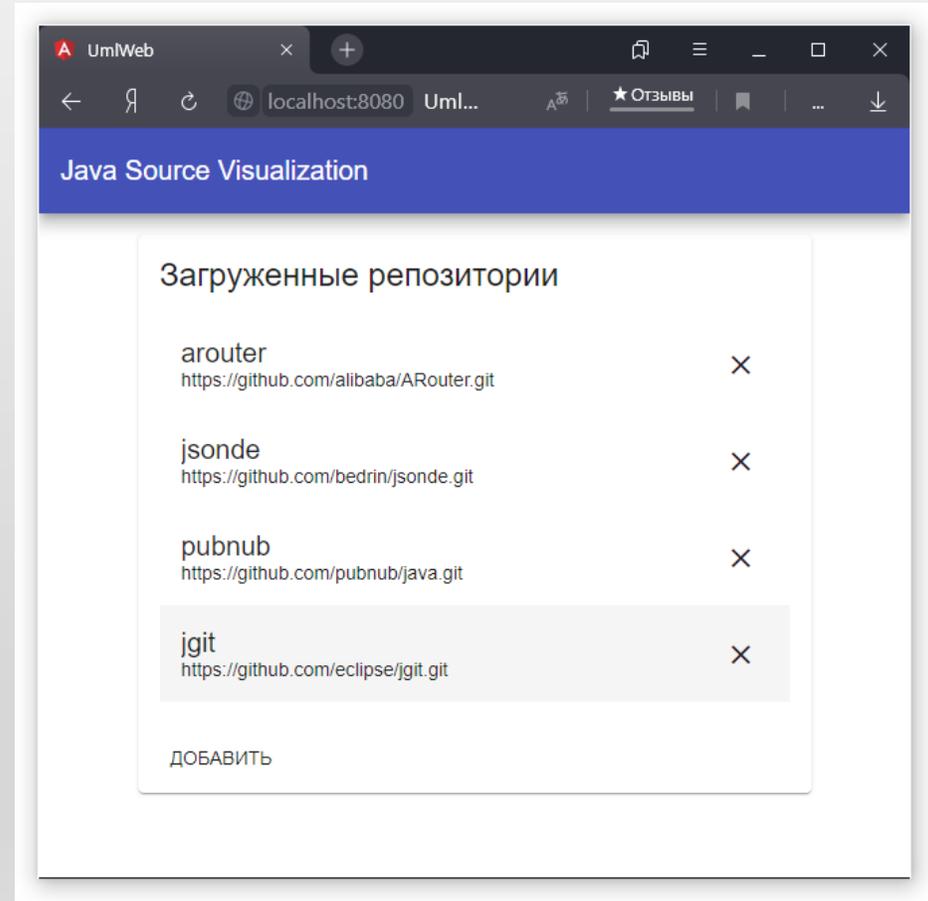
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КЛИЕНТА И СЕРВЕРА

REST API

- GET api/repository – список репозиториев
- POST api/repository – добавление репозитория
- GET api/repository/{name} – получить список доступных версий
- DELETE api/repository/{name} – удалить репозиторий
- GET api/repository/{name}/{version} – получить модель заданной версии

ИНТЕРФЕЙС ПРИЛОЖЕНИЯ

- Интерфейс основной страницы позволяет добавлять, удалять и переходить к работе с загруженными на сервер репозиториями



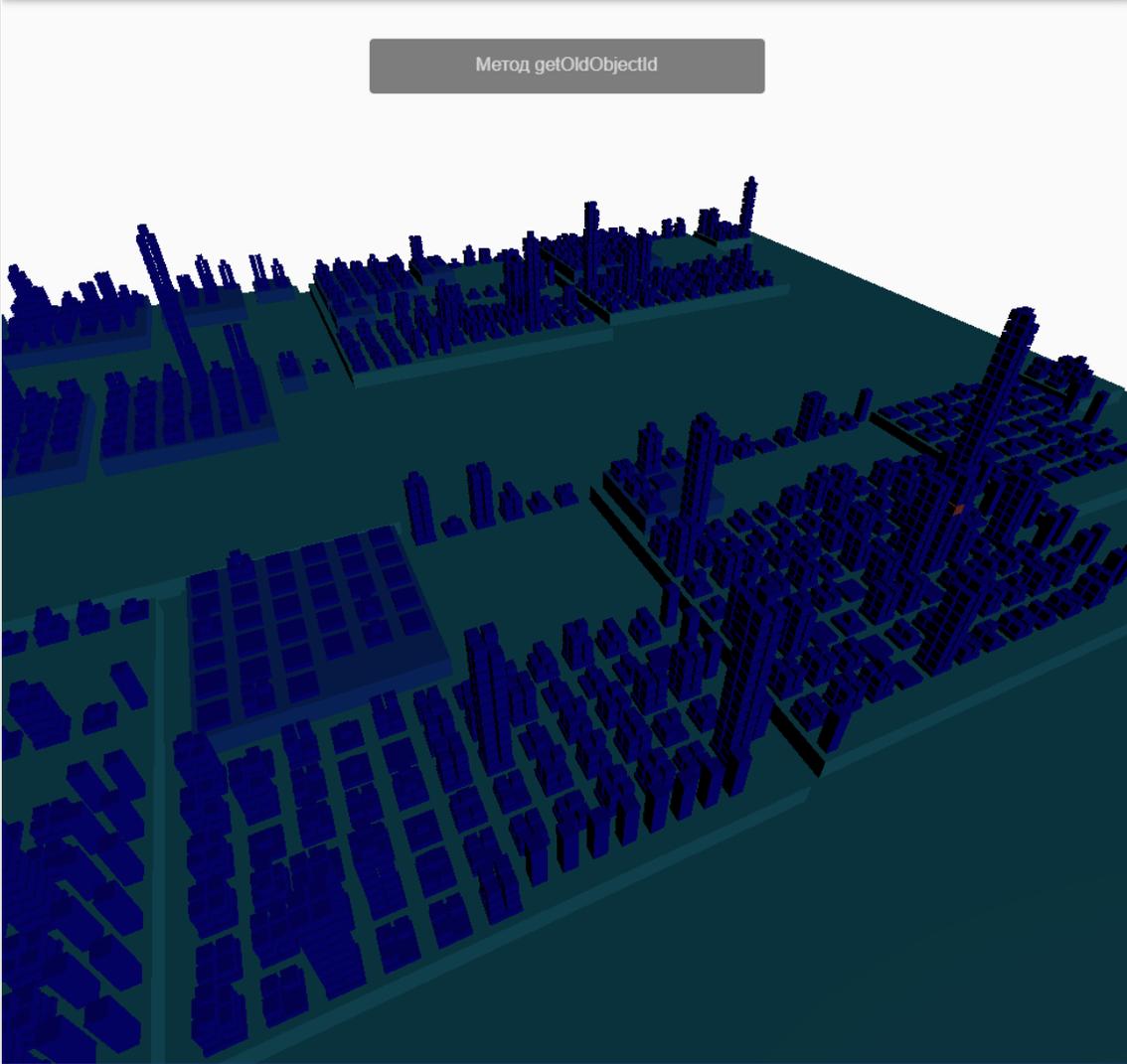
UmlWeb

localhost:4202

Java Source Visualization

Расположение: Code City EvoStreets Детализация: Методы Классы

Метод `getOldObjectId`



jgit

Корневая директория
org.eclipse.jgit/src

Структура Сравнение версий

Поиск
ref

- org.eclipse.jgit.transport
 - RefSpec
 - AdvertiseRefHookChain
 - AbstractAdvertiseRefHook
 - RemoteRefUpdate
 - AdvertiseRefHook
 - RefLeaseSpec
 - RefAdvertiser
 - PacketLineOutRefAdvertiser
 - RefFilter
 - TrackingRefUpdate
 - LsRefsV2Request
- org.eclipse.jgit.events
 - DfsRefRename

DfsRefRename

Класс

- org.eclipse.jgit.internal.storage.dfs
 - RefRename
 - Базовый класс

Методов	Полей	Строк кода
1	0	23

+ 06-05-2020

UmlWeb

localhost:4202 UmlWeb

Java Source Visualization

Расположение: Code City EvoStreets Детализация: Методы Классы

Метод `maxOutputSize`

pubnub

Корневая директория
src/main/java

Структура Сравнение версий

Поиск

- StateOperation
- PresenceOperation**
- UnsubscribeOperation
- SubscribeBuilder
- PubNubErrorBuilder
- PresenceBuilder
- UnsubscribeBuilder
- models
- consumer
- push
 - PNPushRemoveChannelResult
 - PNPushListProvisionsResult
 - PNPushAddChannelResult
 - PNPushRemoveAllChannelsResult
- payload

PresenceOperation

Класс

- com.pubnub.api.builder.dto
Пакет
- java.lang.Object
Базовый класс

Методов 0 Полей 3 Строк кода 9

26-10-2018 10-06-2019 10-08-2019 14-08-2019 28-08-2019 02-10-2019 09-10-2019 23-10-2019 05-12-2019

26-10-2018 10-06-2019 10-08-2019 14-08-2019 28-08-2019 02-10-2019 09-10-2019 23-10-2019 05-12-2019 28-01-2020 27-02-2020 20-04-2020

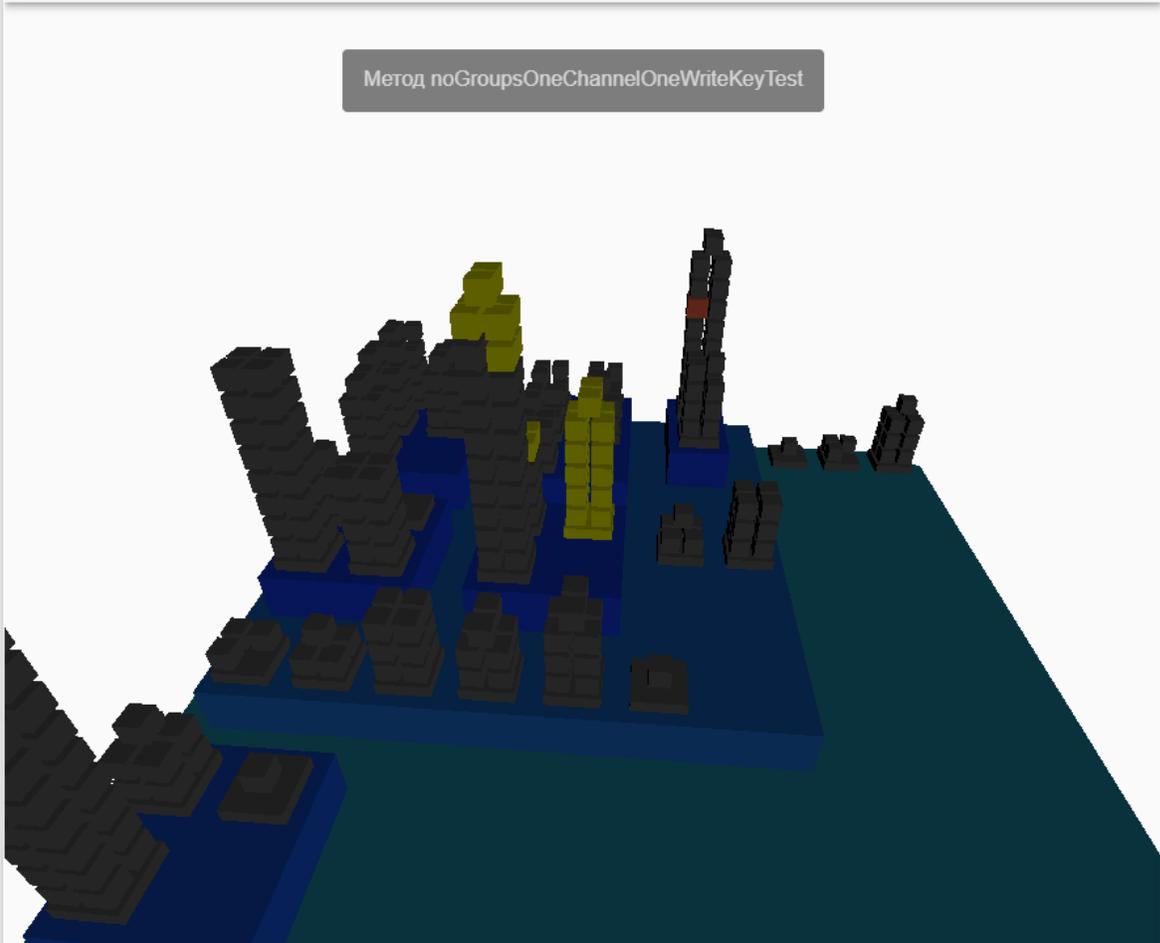
UmlWeb

localhost:4202 UmlWeb

Java Source Visualization

Расположение: Code City EvoStreets Детализация: Методы **Классы** Авторы изменений

Метод noGroupsOneChannelOneWriteKeyTest



Корневая директория
src/test/java

Структура Сравнение версий

Поиск

- com.pubnub.api
 - endpoints
 - DeleteMessagesEndpointTest
 - access
 - GrantEndpointTest
 - AuditEndpointTest
 - EndpointTest
 - presence
 - WhereNowEndpointTest
 - SetStateEndpointTest
 - LeaveTest
 - HereNowEndpointTest
 - GetStateEndpointTest
 - MessageCountTest
 - pubsub
 - SignalTest
 - PublishTest
 - TestPojo
 - SubscribeEndpointTest

02-10-2019 05-12-2019 27-02-2020

02-10-2019 05-12-2019 27-02-2020 20-04-2020

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

- Было разработано приложение для визуализации Java кода, хранящегося в git репозитории
- Предложена модель для представления структуры и эволюции программы
- Разработан метод визуализации данных из репозитория
- Приложение проверено на тестовых примерах

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ