



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
КОГНИТИВНЫХ РАЗРАБОТОК
УНИВЕРСИТЕТА ИТМО

НЦКР



**YourMaps,
сервис для извлечения, обработки
и агрегации геоданных из карт и
популярных геоинформационных систем**

описание программы

руководство для развёртывания

руководство пользователя

документация API



ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общее описание	3
1.1 Решаемая проблема.....	3
1.2 Предлагаемое решение.....	3
1.3 Общая структура проекта.....	3
2. Сборка и развертывание	4
2.1 Требования и зависимости.....	4
2.2 Варианты развертывания.....	4
2.3 Конфигурация.....	4
3. Архитектура	5
3.1 Модель данных.....	5
3.2 Виды узлов графа.....	5
4. Руководство пользователя	6
4.1 Создание проекта.....	6
4.2 Создание пайплайна и графа обработки.....	6
4.3 Запуск пайплайна и скачивание результата.....	8
4.4 Создание шаблона.....	8
5. API	10
5.1 Основные принципы организации API.....	10
5.2 Методы API.....	10
5.2.1 Работа с пайплайнами.....	10
5.2.2 Служебные запросы.....	10



1. Общее описание

YourMaps – интерактивный веб-сервис для городских исследователей и разработчиков, который упрощает извлечение, обработку и агрегацию геоданных из карт и популярных геоинформационных систем.

1.1 Решаемая проблема

У исследователей городских данных часто возникает проблема с извлечением актуальной информации из картографических сервисов, в частности, из открытых карт OpenStreetMap.

Цифровые карты хранят геометрию объектов любых видов (дороги, административные границы, природные преграды и т.п.), но работа с таким источником данных требует значительного опыта, понимания нетривиальной внутренней структуры данных и непростого формата OSM XML, знания сложного языка запросов Overpass API или навыков программирования для фильтрации извлечённых данных.

Отдельную сложность представляет интеграция данных из различных источников. Разные источники картографических данных имеют разные форматы и разные API. Для работы с ними приходится писать похожий, но разный код, а затем как-то сводить результаты и приводить их к общему представлению.

1.2 Предлагаемое решение

Сервис YourMaps устраняет эти проблемы, предоставляя наглядный редактор для настройки фильтрации и готовые высокоуровневые фильтры тематических групп объектов. Сервис берёт на себя задачи подготовки запросов, извлечения данных и их конвертации, поэтому им может пользоваться любой человек, даже не обладающий навыками программирования или знаниями структуры OSM данных.

В частности, сервис выполняет следующие функции:

- Берёт на себя конвертацию форматов геометрии отдельных источников в общий GeoJSON формат.
- Предоставляет визуальный редактор для фильтрации и конвертации гео-объектов, не требующий навыков программирования.
- Предоставляет уже готовые и настроенные высокоуровневые фильтры и типы объектов. Например, пользователь может выбрать фильтрацию всех объектов типа «растительность», не задумываясь о том, как именно такие объекты представлены в его источнике данных – так, в OSM есть 4 основных набора тегов, задающих различные виды парков и лесов.

1.3 Общая структура проекта

YourMaps состоит из двух основных частей:

- Веб-интерфейс для настройки пайплайнов извлечения картографических данных;
- API для извлечения результатов.

Пользователь может единожды настроить нужные ему источники данных, фильтры и преобразования для них в визуальном редакторе. Затем он сможет получать актуальную версию результатов через API, скачивать их вручную или настроить любой иной поддерживаемый способ передачи. При этом все сложности с форматами и конвертацией оказываются скрыты от пользователя.



2. Сборка и развертывание

2.1 Требования и зависимости

YourMaps представляет собой веб-приложение, написанное на языке Kotlin с использованием Spring MVC, Hibernate. Для сборки и запуска проекта потребуются следующие зависимости:

- JDK версии 1.8+;
- Система сборки Gradle 5+;
- SQL БД, доступная через протокол JDBC (MySQL, PostgreSQL).

2.2 Варианты развертывания

Для веб-приложения доступны все варианты стандартного развертывания, реализованные в фреймворке Spring Boot: <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/html/deployment.html>

Самый простой вариант – создание executable jar. Для этого достаточно выполнить команду `gradle bootJar` в корневой директории проекта. В результате в папке `/build` появится файл `yourmaps.jar`, который затем можно скопировать на нужный сервер и запустить командой `java -jar yourmaps.jar`

2.3 Конфигурация

Основным конфигурационным файлом является `/etc/yourmaps/application.yml`. Формат этих файлов можно найти по ссылкам: <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/html/spring-boot-features.html#boot-features-external-config-yaml>, <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/html/appendix-application-properties.html>

В этом файле необходимо указать параметры подключения к БД, также можно указывать и любые другие параметры Spring.

Пример такого файла:

```
spring:
  datasource:
    url:
jdbc:mysql://localhost:3306/map_extractor_db?useSSL=false&allowPublicKeyRetrieval=
true&serverTimezone=UTC&useUnicode=yes&characterEncoding=UTF-8
    driver-class-name: com.mysql.jdbc.Driver
    username: root
    password: 12345
  jpa:
    database-platform: org.hibernate.spatial.dialect.mysql.MySQL56SpatialDialect
    hibernate:
      ddl-auto: create
```



3. Архитектура

3.1 Модель данных

Проект YourMaps оперирует следующими видами сущностей:

- **Проект.** Корневой элемент, с которого начинается работа с веб-сервисом. Проект содержит в себе графы, пайплайны, историю запусков, права доступа пользователей и т.п.
- **Пайплайн.** Представляет собой описание процесса загрузки и преобразования картографических данных. Содержит в себе граф узлов, дополнительные настройки и историю запусков
- **Граф.** Содержит узлы, отвечающие базовым операциям над картографическими данными. У графа может быть несколько входов и должен быть один выход, который будет содержать результаты обработки.
- **Узел графа.** Представляет собой одну операцию над потоком картографических объектов. Например, фильтрацию по какому-либо тегу, геометрические операции (объединения, пересечения), преобразования (замена тегов, геометрии) и т.п.
- **Результат выполнения пайплайна.** Представляет собой массив картографических объектов, полученных на выходе графа после запуска пайплайна. В сервисе хранится история прошлых результатов выполнения
- **Шаблон.** Заранее подготовленные фрагменты графа, которые можно встраивать в другие графы в виде узла. С помощью шаблонов можно один раз создать какую-либо комплексную фильтрацию сущностей, а затем переиспользовать ее в проектах, просто добавляя один соответствующий узел в граф.

Остальные сущности, имеющие отношение к администрированию и управлению доступом: пользователи, роли и т.п. Этот список достаточно очевиден и стандартен для подобного рода приложений и не будет тут подробно разбираться.

3.2 Виды узлов графа

Граф обработки картографических данных является ориентированным. Циклы запрещены.

Узлы графа делятся на следующие виды:

- **Истоки** – это узлы, имеющие только исходящие ребра. Это узлы, отвечающие получению первичных картографических данных из сторонних источников, например OpenStreetMap. На выход они выдают списки картографических объектов, полученных из стороннего источника с заданными ограничениями (например, заданной областью поиска).
- **Процессоры** – узлы, имеющие и входящие, и исходящие ребра. Эти узлы каким-либо образом модифицируют входящий поток объектов и передают его дальше. Например, отбрасывают объекты, не подходящие под какое-либо условие.
- **Стоки** – узлы, имеющие только входящие ребра. На данный момент граф может иметь только один сток, попавшие в него объекты будут считаться результатом работы и будут сохранены в БД в виде результата исполнения пайплайна.



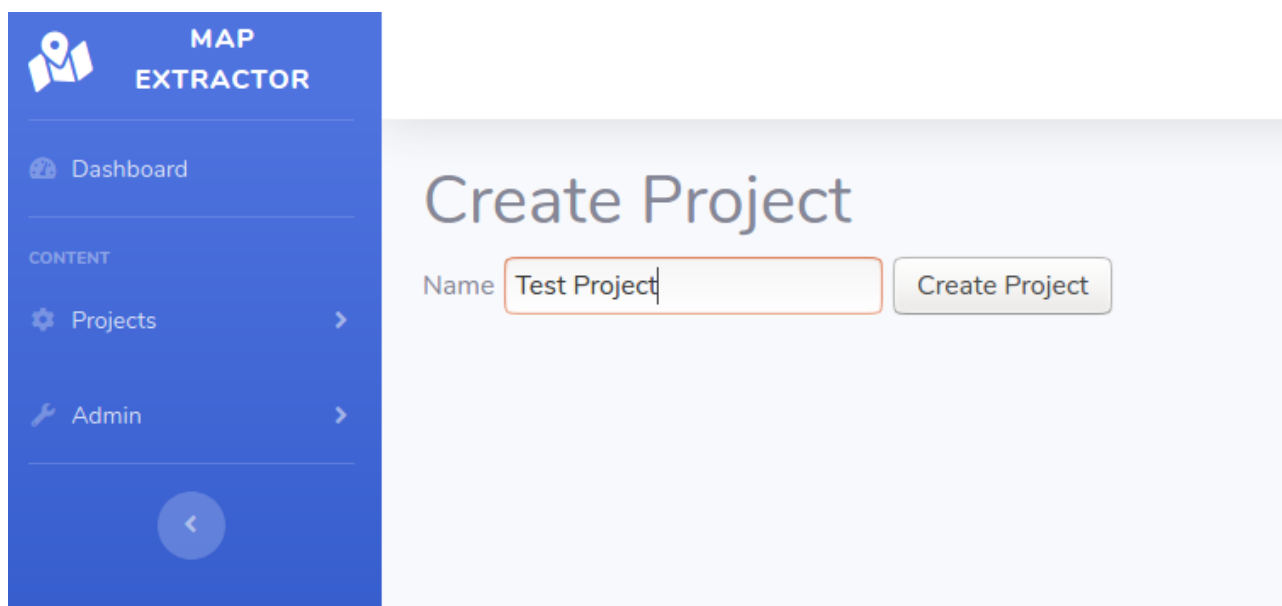
4. Руководство пользователя

Общий процесс работы выглядит следующим образом:

- 1) Создание проекта
- 2) Создание пайплайнов в этом проекте
- 3) Настройка графов обработки
- 4) Запуск нужного пайплайна
- 5) Скачивание результата

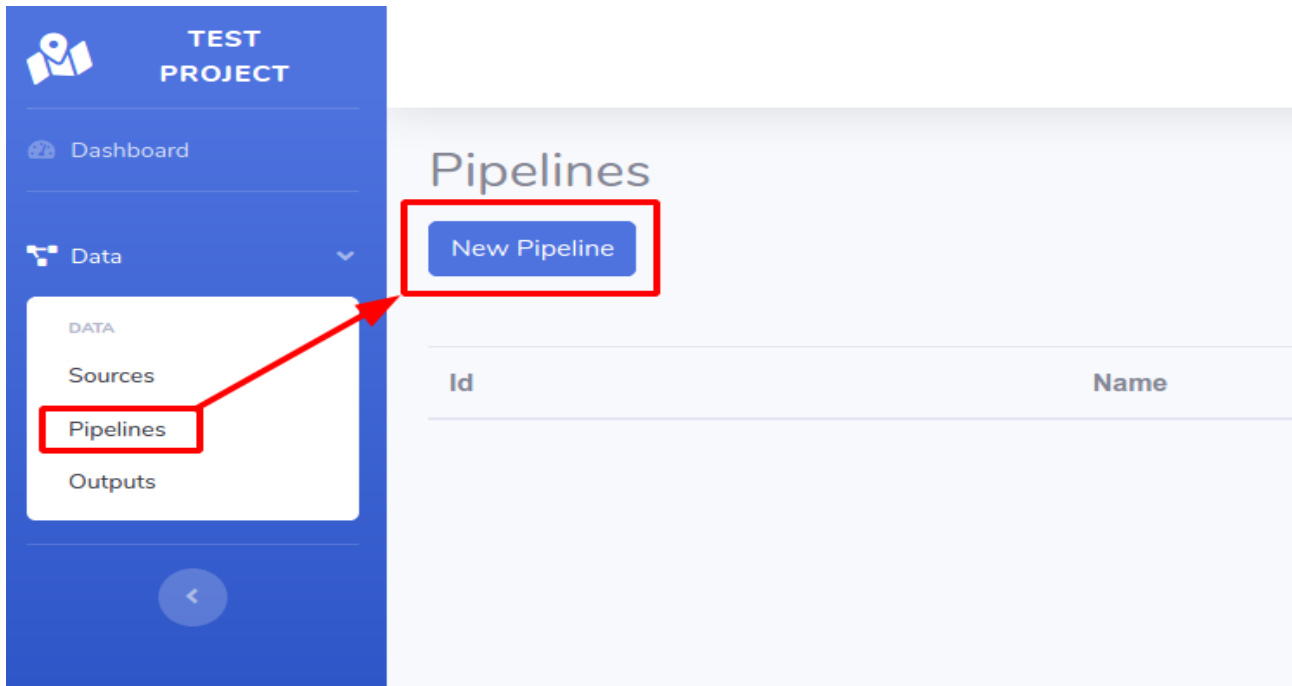
4.1 Создание проекта

Для создания проекта перейдите на вкладку «Проекты» и задайте его имя.



4.2 Создание пайплайна и графа обработки

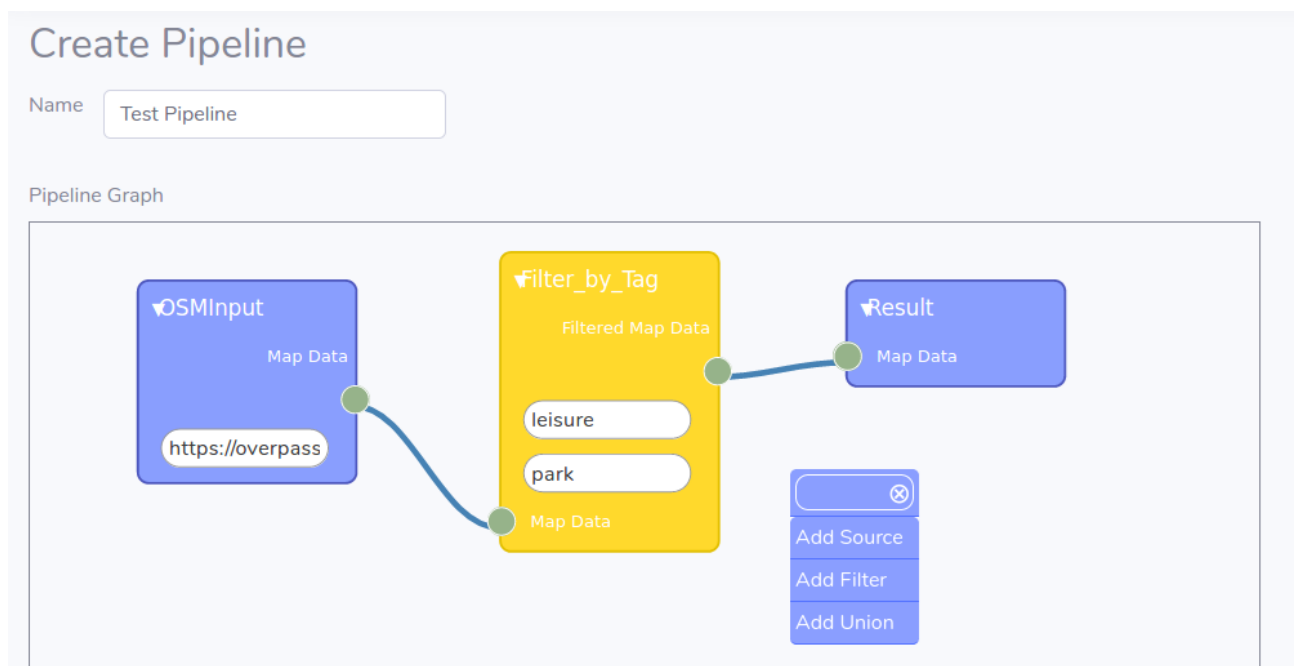
Пайплайн – это один логический фрагмент работы, выполняемой в рамках проекта. Пайплайн содержит в себе граф, имеющий один или несколько истоков и один сток.



По умолчанию на экране создания пайплайна уже будет показан пример графа, загружающий область из OpenStreetMap и выбирающий из нее объекты с тегом leisure=park, т.е. парки.

Для добавления новых узлов в граф необходимо кликнуть правой кнопкой мыши и выбрать тип узла в контекстном меню.

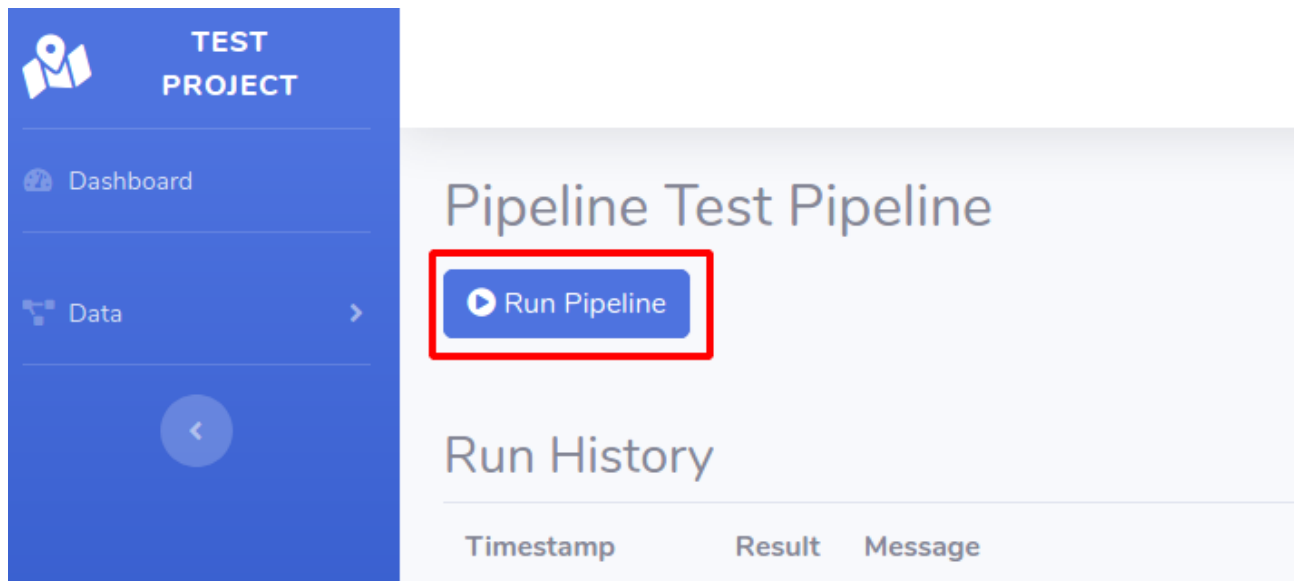
Для соединения узлов необходимо кликнуть на кружок, обозначающий вход или выход одного узла, а затем на вход или выход другого узла.





4.3 Запуск пайплайна и скачивание результата

После того, как пайплайн создан, его можно запустить нажатием на кнопку.



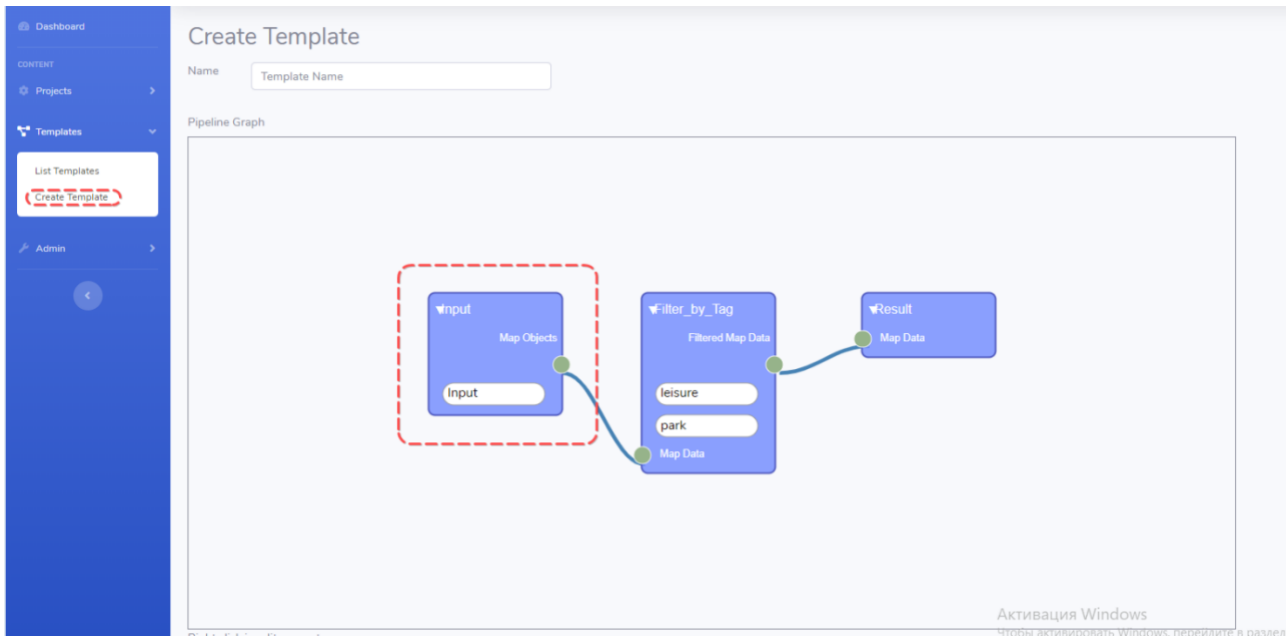
При этом будет обработан граф и сохранен результат в БД. Обработка может занять некоторое время, зависящее от объема скачиваемых данных и доступности сторонних сервисов.

После того, как обработка будет завершена, на странице пайплайна в списке результатов запуска появится новый результат и кнопки для его скачивания в различных форматах.

4.4 Создание шаблона

Шаблоны позволяют единожды создать граф для выполнения какой-либо операции, и затем переиспользовать этот граф в новых проектах. Для создания нового шаблона нужно выбрать указанный пункт меню.

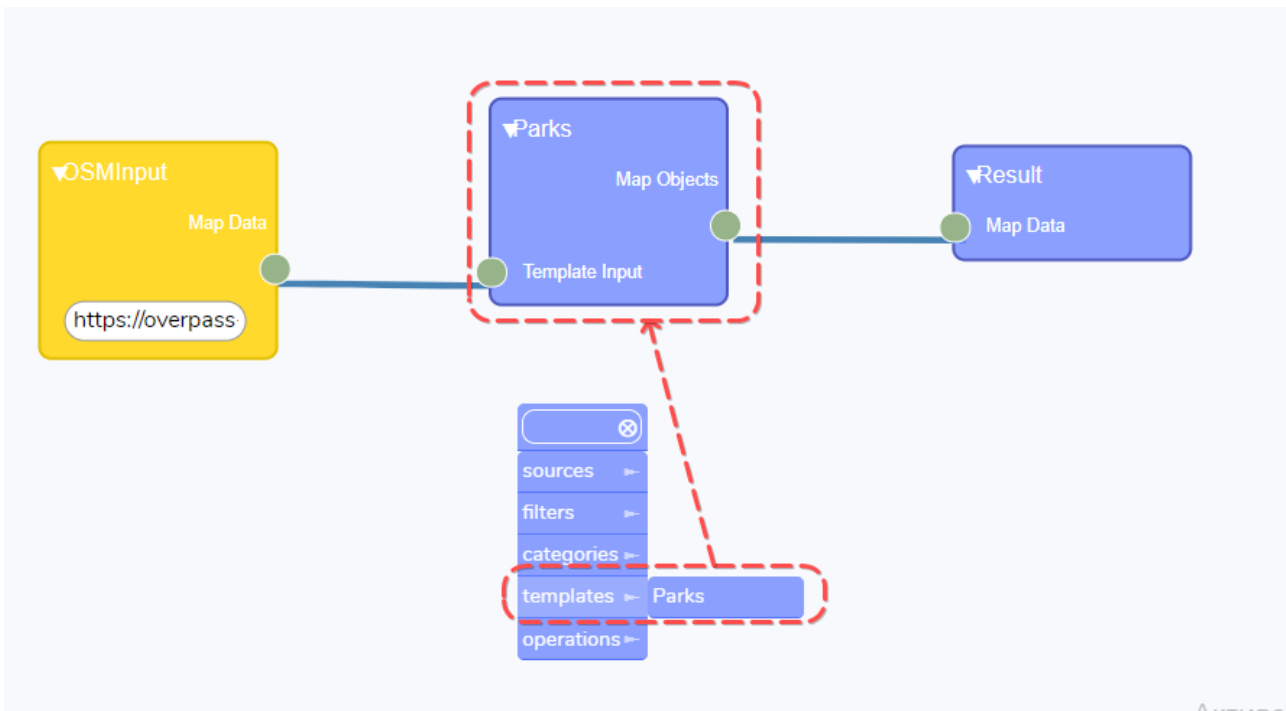
Графы шаблонов отличаются от графов проектов наличием дополнительного вида узлов – Input. Когда узел графа, соответствующий шаблону, будет вставлен в граф проекта, он будет иметь столько входов, сколько было Input узлов в графе шаблона. И именно через них он будет получать данные от остальной части графа проекта.



Имя каждого входа задается в поле ввода узла Input. Имена должны быть уникальными внутри графа шаблона.

Далее при добавлении узла шаблона в граф проекта, каждый Input узел превратится во вход узла с указанным именем.

Все доступные в сервисе шаблоны можно просмотреть и добавить с помощью вкладки templates в контекстном меню при редактировании графа проекта.





5. API

5.1 Основные принципы организации API

Проект YourMaps предоставляет HTTP API. Основные принципы организации API:

- Все методы возвращают HTTP код 200 независимо от результата, реальный результат содержится внутри ответа в виде JSON структуры
- В каждом ответе есть поля `code` и `message`. Первое содержит в себе число – результат выполнения запроса, второе содержит дополнительное сообщение. Поскольку эти поля присутствуют во всех ответах сервера, ниже в описании методов они не будут упоминаться, будут перечислены только дополнительные поля, если они есть.
- Авторизация осуществляется по токenu, передаваемому в каждый запрос в хедере `AuthToken`.
- Методы, изменяющие состояние сервера, вызываются POST запросами, остальные – GET.

5.2 Методы API

5.2.1 Работа с пайплайнами

Запуск пайплайна

Запрос: `POST /api/v1/pipelines/run`

Параметры:

- `pipelineId` – идентификатор пайплайна

Поля ответа: `id` – идентификатор результата выполнения пайплайна

Скачивание результата работы пайплайна

Запрос: `GET /api/v1/pipelines/download`

Параметры:

- `executionResultId` – идентификатор результата выполнения пайплайна (полученный в ответ на запрос `/run`)
- `format` – формат, в котором будет скачан результат, пока возможное значение только `“geojson”`

Результат: файл с результатами работы пайплайна в указанном формате

5.2.2 Служебные запросы

Проверка статуса сервера

Запрос для проверки того, что сервис запущен и функционирует

Запрос: `GET /api/v1/status/ping`

Параметры: нет

Дополнительные поля ответа: нет