Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет Информационных технологий и управления

Кафедра Интеллектуальных информационных технологий

**ОТЧЁТ**

по лабораторной работе №1

по дисциплине “Интеллектуальные геоинформационные системы и технологии”

Выполнил:

Робилко Т. М. , гр. 221701

Проверил:

Самодумкин С.А.

Минск 2024

Лабораторная работа № 1

**Тема лабораторной работы:** интеллектуализация геоинформационной системы

Предметная область: транспортная инфраструктура

**Постановка задачи:** разработать систему для анализа обеспеченности районов населенного пункта транспортной инфраструктуры и предоставления рекомендаций пользователям на основе имеющейся информации.

### ****Описание разработанной системы****

### ****Цели системы:****

1. **Сбор данных** о расположении объектов транспортной инфраструктуры (покрытие районов города станциями метрополитена)
2. **Визуализация данных** в виде интерактивной карты с возможностью анализа покрытия территорий этими объектами.
3. **Определение зон, не охваченных станциями метрополитена и предложение альтернативных вариантов транспорта.**
4. **Облегчение принятия решений** для местных властей, бизнеса и граждан:
   1. Власти могут использовать систему для планирования инфраструктуры.
   2. Бизнес может оценить, где есть нехватка определенных услуг.
   3. Граждане могут использовать карту для поиска ближайших объектов.

### ****Используемые средства и технологии****

Лабораторная работа выполнялась в бригаде из 3 человек:

Абушкевич А. А., Робилко Т. М., Юркевич М. С.

#### ****1. Источники данных:****

* **Google Maps**: ГИС, предоставляющая подробную информацию о местоположении объектов по всему миру. Используется webAPI для получения данных об объектах транспортной инфраструктуры.

#### ****2. Программные средства:****

* **Python**: Основной язык программирования для обработки данных и генерации карты.
* **Библиотеки Python**:
  + **folium**: Для создания интерактивной карты, добавления на неё объектов, тепловых карт и зон покрытия.
  + **folium.plugins.HeatMap**: Для создания тепловых карт на основе плотности объектов.
  + **numpy**: Для работы с массивами данных и создания сетки координат для анализа.
  + **shapely**: Для геометрических операций, таких как вычисление расстояний и анализ покрытия территорий.
* **HTML**: Генерация интерактивной карты в формате HTML для отображения в браузере.

#### ****3. Инструменты для тестирования и разработки:****

* **Интегрированная среда разработки (IDE)**: PyCharm.
* **Веб-браузер**: Для просмотра и тестирования сгенерированных карт.

#### ****4. Форматы данных:****

* **JSON**: Для хранения данных о медицинских и рекреационных объектах, включая их координаты и дополнительные теги (название, контактная информация и т.д.).
* **HTML**: Для отображения карты в интерактивном формате.

### ****Описание функционала системы****

#### ****1. Сбор данных****

Система использует API Google Maps для получения геоданных. В зависимости от типа объектов отправляются различные запросы:

* Информация о населенном пункте. Сюда скрин запроса
* Объекты метрополитена. Сюда скрин запроса

Данные включают:

* Координаты (широта и долгота).
* Уникальный идентификатор объекта.
* Дополнительные метки (название, координаты границ объекта).

#### ****2. Визуализация данных****

На основе собранных данных создается интерактивная карта с использованием библиотеки Folium. Карта включает:

* **Маркеры** для каждого объекта с дополнительной информацией (название, контактные данные).
* **Зоны покрытия**, отображающиеся в виде полигонов, форма которых зависит от удаленности одной станции от других и указанного радиуса.
* **Тепловая карта**, показывающая плотность покрытия станциями различных районов города
* **Незакрытые зоны**, где нет объектов, удовлетворяющих критериям поиска.

#### ****3. Интерактивность****

* Возможность включать и отключать слои карты:
  + Маркеры объектов.
  + Тепловую карту.
  + Зоны покрытия.
* Просмотр информации об отдельных объектах.

#### ****4. Генерация файлов****

* **JSON-файл**: Сохранение данных об объектах для дальнейшего использования и сокращения количества запросов к API.
* **HTML-файл**: Сохранение карты в формате, который можно открыть в любом веб-браузере.

### ****Демонстрация результата работы системы****

ТЕКСТ

### ****Цели и возможные способы применения****

**Анализ доступности транспортных услуг**:

* 1. Оценка покрытия станциями метрополитена.
  2. Определение целесообразности использования метрополитена для перемещения по городу из заданной локации.

**Планирование инфраструктуры**:

* 1. Власти могут использовать систему для планирования строительства новых объектов.
  2. Помощь в определении приоритетных районов для развития.
  3. Установление корреляции с данными из других сфер общества: сферы недвижимости, жилищно-коммунальной сферы.

### ****Заключение****

Разработанная система представляет собой инструмент для анализа инфраструктуры города. Система позволяет собирать, обрабатывать и визуализировать данные как для частного использования, так и для государственных и коммерческих целей. Использование открытых данных и современных технологий делает систему доступной и легко расширяемой. Система не является идеальной и имеет множество направлений для дальнейшего развития, таких как визуализация корреляции различных данных с имеющимися данными в системе.