

empenoso 5 месяцев назад Программирование на python

С бумаги на цифровую карту: генерация файла из таблицы для импорта на карту и геокодирование адресов с помощью Python

Сразу возникает вопрос - кому в 2024 году может понадобится переносить данные с бумажного носителя на цифровой, ведь большинство данных уже в цифровом виде. Тем не менее есть реальная задача. В исходных данных - растровая картинка проекта в виде таблицы с географическими координатами, выраженными в градусах, минутах и секундах, а на выходе должно получиться текстовое описание маршрутов с длинами и карта с точками и сегментами.

Предстоящие действия включают следующие шаги: из бумажного проекта взять таблицу с географическими координатами предстоящей застройки, оцифровать эти данные, а затем с помощью Python скрипта создать GPX-файл с точками и отрезками для нанесения на карту.

Затем, создав другой Python-скрипт, провести геокодирование координат для получения текстовых описаний с адресами и автоматически рассчитать расстояния между точками и сегментами.

Все эти действия гораздо быстрее ручного нанесения точек на карту и ручного подсчёта расстояний.

Исходные данные

82

Приложение 1

Географические координаты угловых точек участка предстоящей застройки.

Система координат WGS-84

| № | СШ | | | ВД | | |
|---|---------|--------|---------|---------|--------|---------|
| | Градусы | Минуты | Секунды | Градусы | Минуты | Секунды |
| 1 | 56 | 53 | 40,309 | 54 | 32 | 41,3743 |
| 2 | 56 | 53 | 41,7976 | 54 | 32 | 46,1843 |
| 3 | 56 | 53 | 43,9318 | 54 | 32 | 54,6035 |
| 4 | 56 | 53 | 38,4788 | 54 | 33 | 4,3316 |
| 5 | 56 | 53 | 34,6804 | 54 | 33 | 10,4538 |
| 6 | 56 | 53 | 31,3372 | 54 | 33 | 17,4818 |
| 7 | 56 | 53 | 30,2328 | 54 | 33 | 25,2762 |
| 8 | 56 | 53 | 29,5115 | 54 | 33 | 30,2554 |

Лист проекта

В документе содержатся растровые изображения таблиц с географическими координатами планируемой застройки. Есть несколько проектов, причем



Войти

Войти**Создать аккаунт****Забыли пароль?**

или продолжите с

**Войти с Яндекс ID****Войти через VK ID****Промокоды****Работа****Курсы****Реклама****Игры****Пополнение Steam**

AMA

все изображения вставлены одинаково небрежно – с наклоном только в разные стороны.

Поскольку страниц, содержащих точки не так много - всего по две страницы на проект, то выбрал использовать телефон с Google Lens (Гугл Объектив), вместо специализированной программы для оптического распознавания символов.

С помощью Google Объектив, закрывая двумя кусочками страницы соседние столбцы можно легко и корректно распознать полностью всю таблицу. Это быстро и является хорошим вариантом при отсутствии сканера.



Топ прошлой недели



ZaTaS

4 поста



SergVaders1999

5 постов



prapor35

2 поста

[Посмотреть весь топ](#)

РЕКЛАМА

Инвестиции
с доходом
до 30% годовых
в юанях



broker.finam.ru

**Инвестируйте в ИПИФ
с доходностью до 30% годовых
в юанях**

ИПИФ Алгоритм роста. Доступно
от 100 000₽ для квал. инвесторов.
Оставить заявку

[Узнать больше](#)



**Лучшие посты
недели**

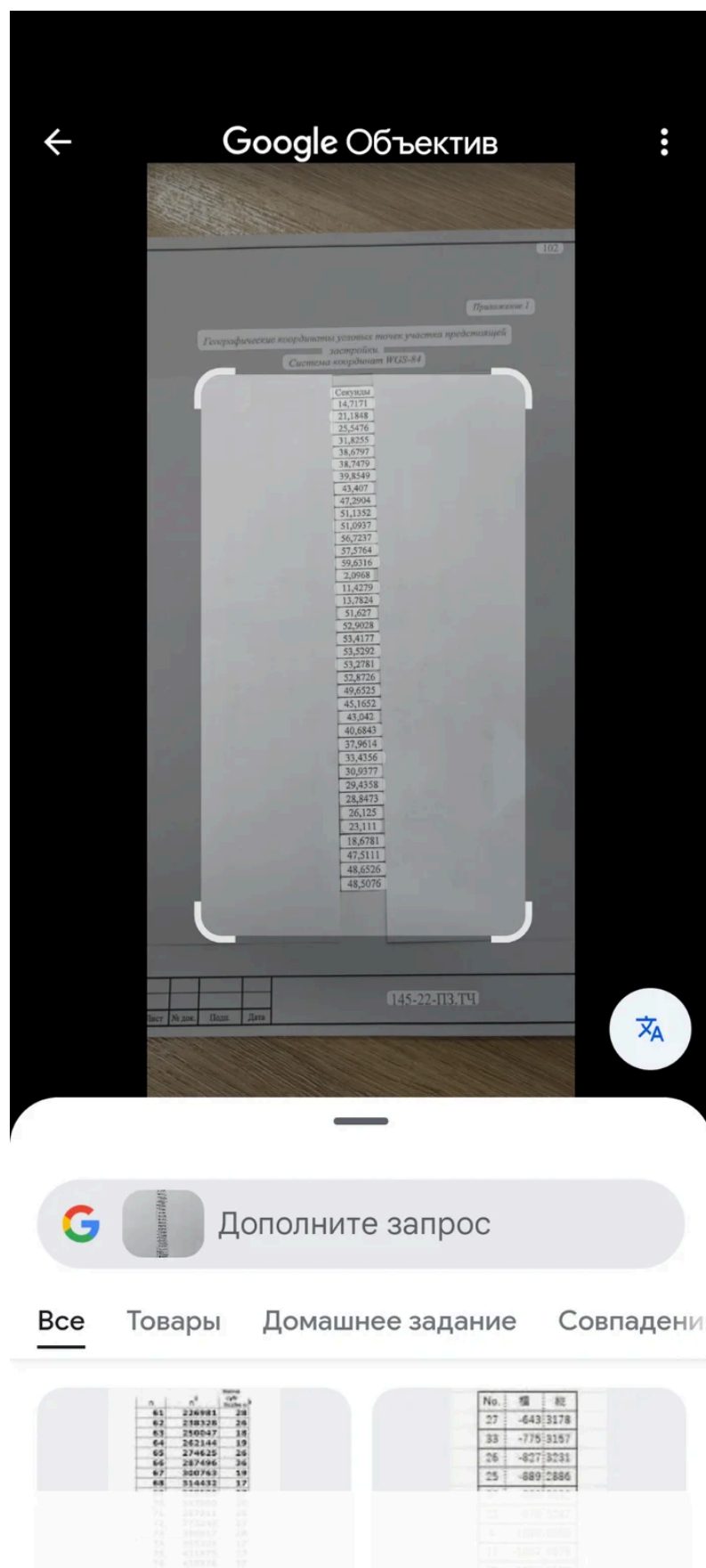


Рассылка Пикабу:
отправляем самые
рейтинговые материалы за 7
дней 🔥

Укажите

[Подписаться](#)

Нажимая кнопку
«Подписаться на рассылку»,
я соглашаюсь с [Правилами](#)
[Пикабу](#) и даю согласие на



Google Объектив для распознавания таблицы

Подготовка данных

обработку персональных данных.

РЕКЛАМА

Создайте интерьер своей мечты. У нас готовые решения! → abstudio.pro

РЕКЛАМА

Паспорт | Серебро 925 пробы |. 4 400 ₽ → ametist-perm.ru

Новости Пикабу Команда Пикабу
Помощь Награды
Кодекс Пикабу Контакты
Реклама О проекте
О компании Зал славы

Промокоды Купоны Мегамаркет
Скидки Купоны AliExpress
Работа Купоны M.Видео
Курсы Купоны YandexTravel
Блоги Купоны Lamoda

Мобильное приложение

VK Telegram

Мне показалось правильным перевести градусы, минуты и секунды в десятичные градусы следующим образом:

$$\text{Десятичные градусы} = \text{градусы} + (\text{минуты} / 60) + (\text{секунды} / 3600)$$

Провёл все вычисления в таблице:

Далее в Notepad++ при помощи макросов привёл данные к неизменяемому виду данных в Python, который используется для хранения упорядоченной последовательности элементов. Такая запись в Python называется кортежем (tuple). Кортеж представляет собой неизменяемый упорядоченный набор элементов, заключённых в круглые скобки. Каждый элемент кортежа отделяется запятой.

Генерация GPX файла

После того как точки получились в простом текстовом виде написал Python код, который генерирует GPX файл с этими точками. Рассматривал ещё KML файл, но в целом скорее всего без разницы какой формат выбрать для этой промежуточной стадии.

GPX (GPS eXchange Format) - это формат хранения и обмена данными устройств позиционирования GPS. Был создан в 2002, файл может содержать различные элементы, такие как треки <rte> и путевые точки <trk>.

Visual Studio Code

Python код генерации. Скрипт начинается с настройки среды для обработки выходных данных в кодировке UTF-8 и импортирует необходимую библиотеку XML (`xml.etree.ElementTree`). Это гарантирует, что выходной файл и любые сообщения терминала будут правильно обрабатывать специальные символы. В самом начале идёт определение данных:

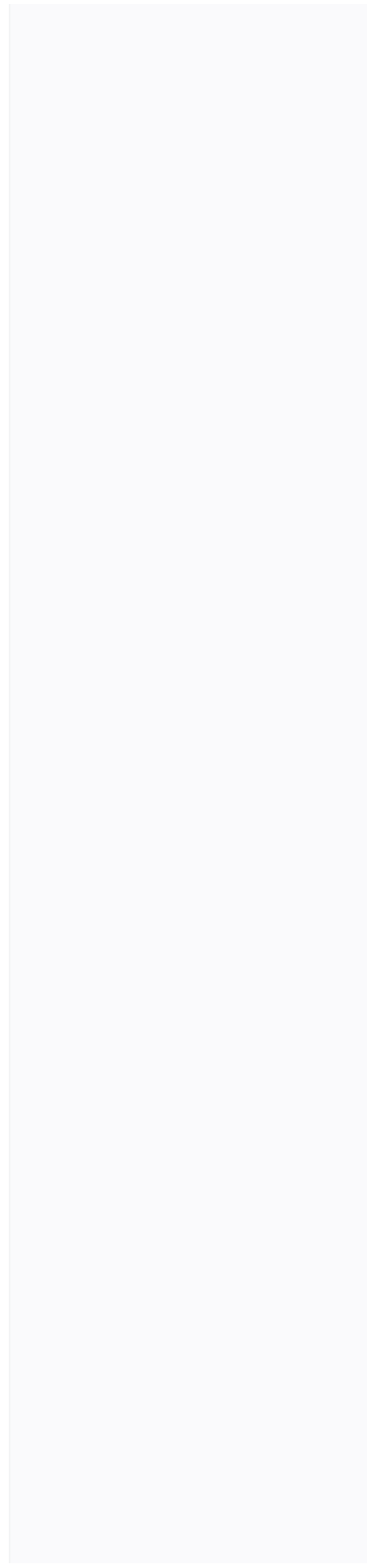
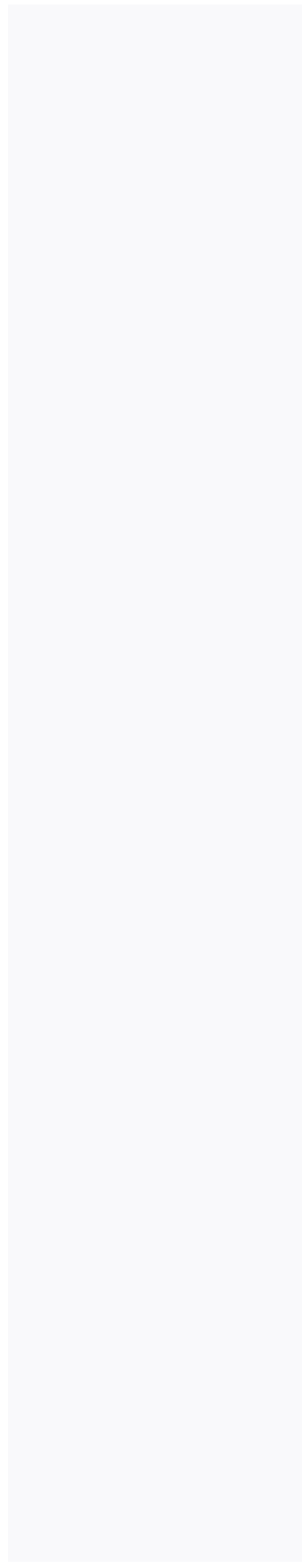
- **Координаты:** определяется список пар широты и долготы. Каждая координата соответствует определенной географической точке. Скрипт начинает нумерацию этих точек с 1, хотя в начале добавляется неиспользуемая точка-заполнитель для целей индексации.
- **Сегменты:** Набор списков определяет «треки» или «маршруты», которые являются последовательностями точек, представленных их индексами в списке координат.

Дальше скрипт использует библиотеку XML для построения структурированного файла GPX

- **Путевые точки:** каждая координата добавляется как элемент (путевая точка). Вложенный элемент назначает метку, например «Точка 1», «Точка 2» и т. д.
- **Треки:** список `segments` используется для определения элементов (трек). Каждый трек имеет для идентификации (например, «Сегмент 1») и содержит последовательность элементов (точка трека), соответствующих индексам в сегменте. Они также включают элементы для маркировки.

Сконструированное дерево XML сохраняется в файле с именем `output.gpx` с кодировкой UTF-8 и декларацией XML. Подтверждающее сообщение выводится на консоль. Точки приведены просто как пример:

На выходе GPX файл:



Отображение GPX-файла с точками и отрезками на карте

GPX файл импортировал в [SAS.Planet.Release.241111](#) для отображения на нужных слоях карты.

SAS.Planet - это программа с открытым программным кодом для скачивания спутниковых снимков и карт из различных онлайн-сервисов, таких как Google Maps, Яндекс.Карты и другие. Она позволяет сохранять карты и снимки высокого разрешения на локальный компьютер для последующего использования без доступа к интернету.

Яндекс Карта и [Rosreestr.ru](https://rosreestr.ru) кадастровые границы

На карте выбраны слои Яндекс Карта и [Rosreestr.ru](https://rosreestr.ru) кадастровые границы - на них наложены точки и получившиеся сегменты пути.

Из SAS.Planet можно можно сохранить и распечатать слои с наложенными на них точками в любом формате включая A0 и A1.

Геокодирование координат для получения текстовых описаний с адресами и автоматический расчет расстояний между точками и внутри сегментов

Написал Python код, который производит геокодирование координат для получения текстовых описаний с адресами и делает автоматический расчет расстояний между точками и внутри сегментов. Использовал две библиотеки:

Shapely - это библиотека Python для создания, анализа и манипулирования геометрическими фигурами, такими как точки, линии и многоугольники. Она отлично справляется с пространственными операциями, такими как расчет расстояний, поиск пересечений и проверка взаимосвязей между геометриями.

Geopy, с другой стороны, ориентирована на геокодирование и геопространственные вычисления. Она преобразует адреса в географические координаты и наоборот, а также может вычислять расстояния между местоположениями, используя различные геодезические методы.

Вместе эти библиотеки предоставляют мощный набор инструментов для обработки и анализа геопространственных данных.

Visual Studio Code

Код Python скрипта. В самом начале задаются:

- **Координаты:** список пар широты и долготы представляет различные географические точки. Первая запись — это заполнитель для выравнивания индексации с удобной для восприятия нумерацией.
- **Сегменты:** это группы точек, идентифицированных по их индексам, которые образуют непрерывные линии или пути.

Дальше библиотеки:

- `shapely.geometry`: используется для создания геометрических представлений, таких как линии, образованные путем соединения координат.
- `геору`: предоставляет инструменты для расчета расстояний и геокодирования (преобразования координат в адреса).
- `Nominatim`: геокодер из `OpenStreetMap`, используемый для обратного геокодирования координат в удобные для восприятия адреса.

Основные функции

- Обратное геокодирование: функция `reverse_geocode` преобразует широту и долготу в адреса. Она корректно обрабатывает ошибки, возвращая соответствующее сообщение, если адрес не может быть найден или если есть исключение.
- Расчет расстояния: функция `geodesic` из `геору` вычисляет расстояние между последовательными точками в метрах.

Для каждого сегмента создаётся отчёт:

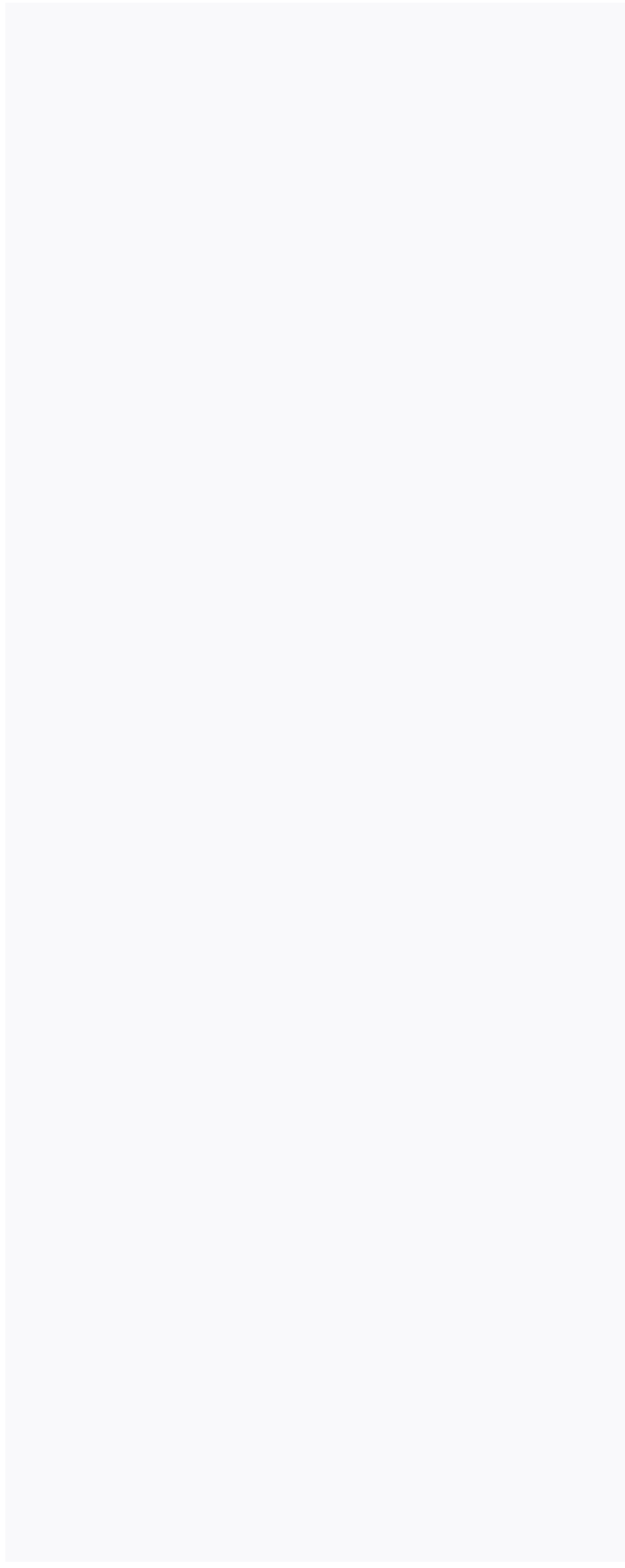
1. Информация о пути:

- Точки, образующие сегмент, соединяются в линию (`LineString`), а общая длина пути вычисляется путем суммирования расстояний между последовательными точками.
- Эта информация форматируется в виде описания.

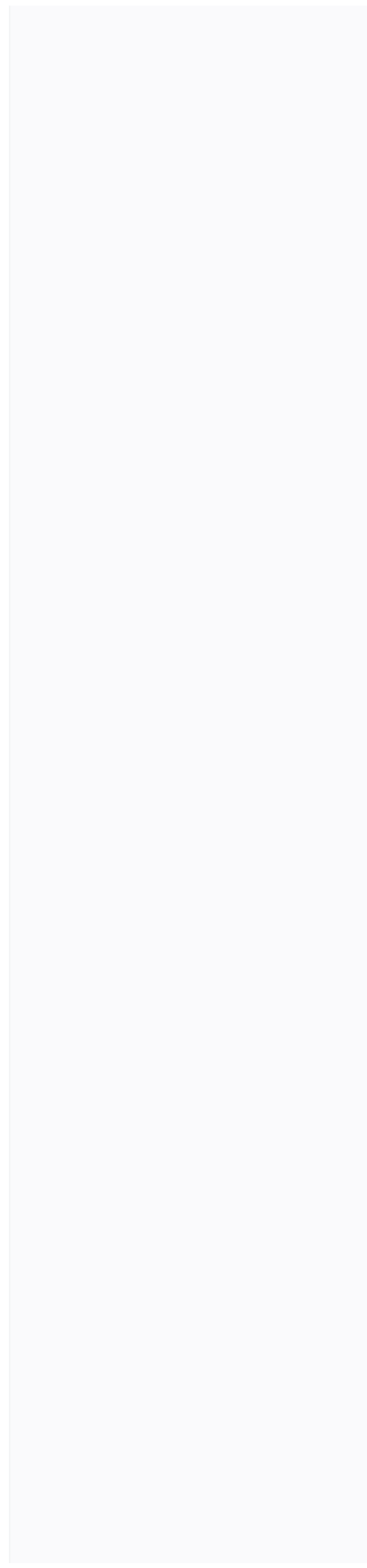
1. Сведения о точке:

- Каждая точка в сегменте подвергается обратному геокодированию для предоставления адреса, удобного для восприятия человеком.
- Расстояние между каждой парой последовательных точек вычисляется и включается в отчет.

Точки приведены просто как пример:

Результат выполнения скрипта:

Такой текстовый результат полностью устраивал.



Итоги

Гораздо быстрее получилось создать автоматизацию для получения текстовое описания маршрутов с длинами и отображения карты с точками и сегментами, чем вручную наносить точки на карту и вручную делать расчёт расстояний.

Автор: [Михаил Шардин](#),

12 декабря 2024 г.

3

4.4K



₽ Поддержать

Эмоции



Программирование на python

843 поста • 11.9K подписчиков

Добавить пост

Подписаться



Правила сообщества

Публиковать могут пользователи с любым рейтингом. Однако!

Приветствуется:...

[Подробнее](#) ▾

Все комментарии

Автора

Раскрыть 3 комментария

Чтобы оставить комментарий, необходимо [зарегистрироваться](#) или [войти](#)



