

cfp.industrialconf.ru РЕКЛАМА

## Хочешь выступить с докладом на Industrial++ X

Подай заявку до 30 апреля. Ждем твоего выступления!

[Узнать больше](#)

Горячее Лучшее Свежее Подписки



Вам письмо от HR



Войти

empenoso 3 месяца 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

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	29,2554

#### Войти

Войти

Создать аккаунт

[Забыли пароль?](#)

или продолжите с



Войти с Яндекс ID



Войти через VK ID

Промокоды

Работа

Курсы

Реклама

Игры

Пополнение Steam

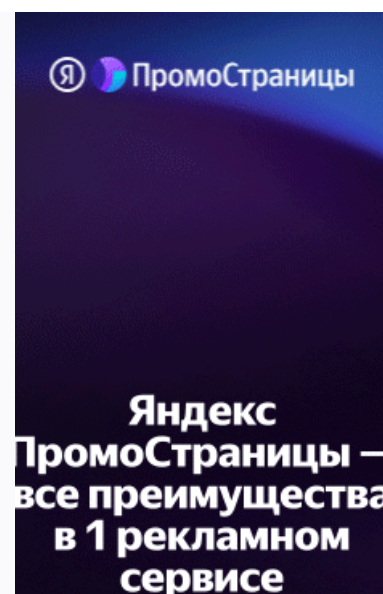


## Лист проекта

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



Kerbis  
2 поста



MaximVeter  
6 постов



alex.carrier  
16 постов

[Посмотреть весь топ](#)

## РЕКЛАМА



**Z** pro.zamm.ru

**ZAMМечательная офисная  
мебель на металлокаркасе**

от 13 590 ₽ **-17%** 16 470 ₽

[Узнать больше](#)



**Лучшие посты  
недели**

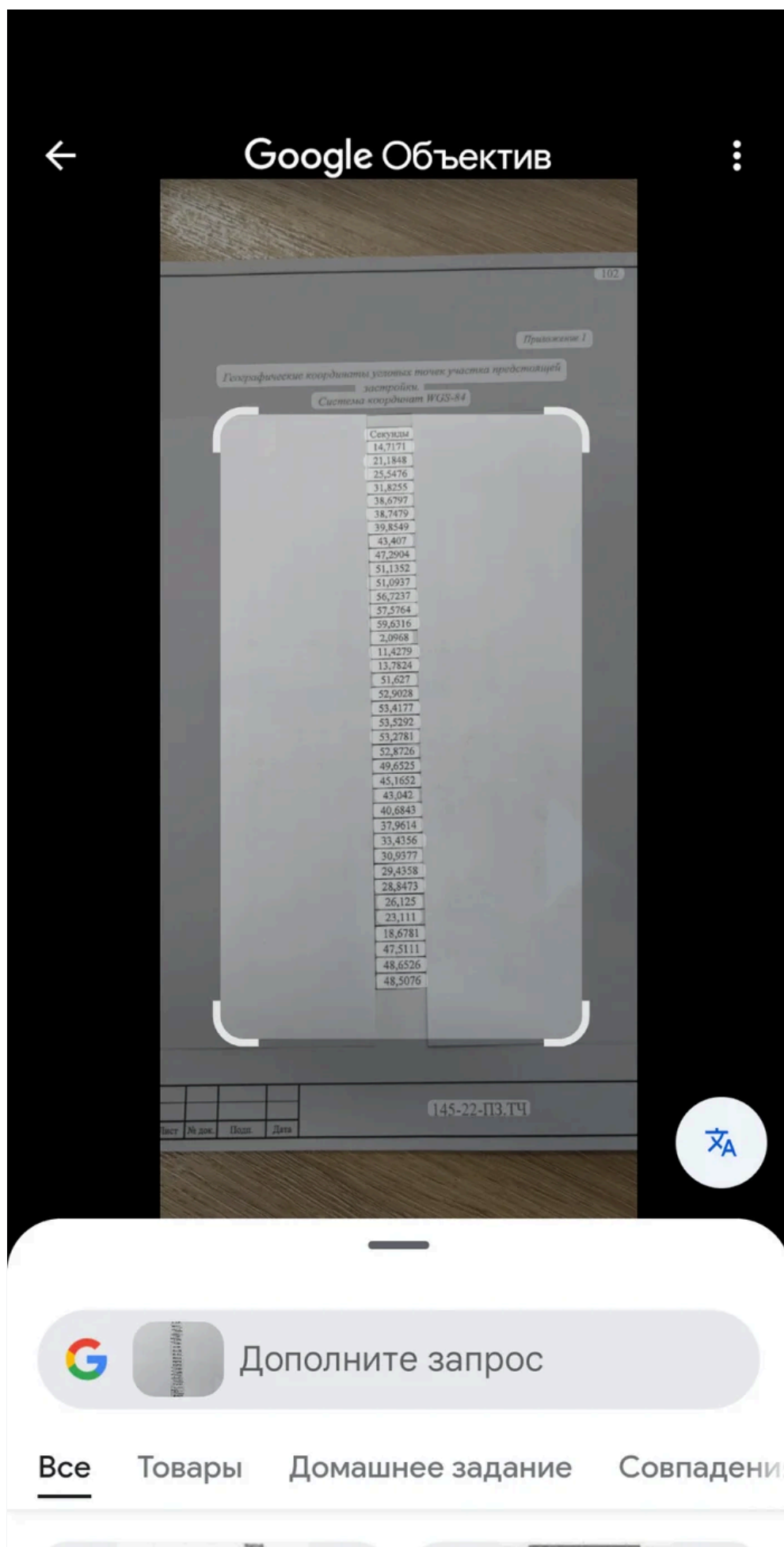


Рассылка Пикаб'  
отправляем са/  
рейтинговые м  
дней 🔥



Укажи

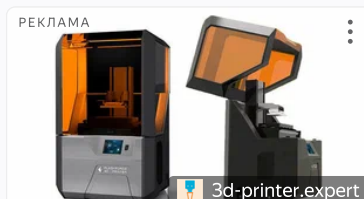
[Подписаться](#)



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



Обучение MBA от бизнес-лидеров цифровой трансформации



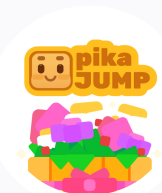
3D печать на фотополимерном принтере



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

Промокоды Купоны Мегамаркет  
Скидки Купоны Тefаль  
Работа Купоны М.Видео  
Курсы Купоны YandexTravel  
Блоги Купоны Lamoda

Мобильное приложение



№	Ш	Д
61	226981	28
62	218328	26
63	250047	18
64	262144	19
65	274625	26
66	287496	34
67	300743	19
68	314432	17

No	Ш	Д
27	-643 3178	
33	-775 3157	
26	-827 3231	
25	-889 2886	

Google Объектив для распознавания таблицы

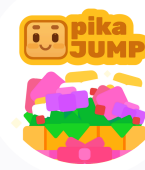
## Подготовка данных

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

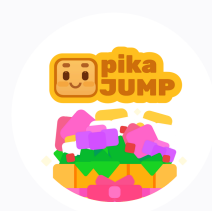
После того как точки получились в простом текстовом виде написал Python код, который генерирует GPX файл с этими точками. Рассматривал ещё KML файл, но в целом скорее всего без разницы какой формат выбрать для этой промежуточной стадии.

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



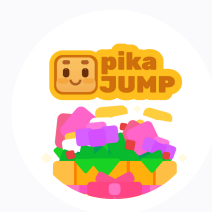
этих точек с 1, хотя в начале добавляется неиспользуемая точка-заполнитель для целей индексации.

- **Сегменты:** Набор списков определяет «треки» или «маршруты», которые являются последовательностями точек, представленных их индексами в списке координат.

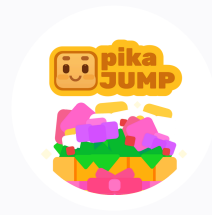
Дальше скрипт использует библиотеку XML для построения структурированного файла GPX

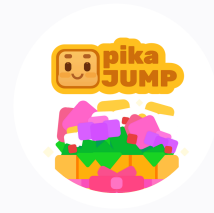
- **Путевые точки:** каждая координата добавляется как элемент (путевая точка). Вложенный элемент назначает метку, например «Точка 1», «Точка 2» и т. д.
- **Треки:** список segments используется для определения элементов (трек). Каждый трек имеет для идентификации (например, «Сегмент 1») и содержит последовательность 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:

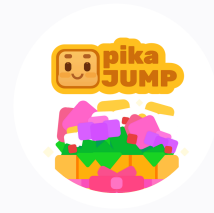


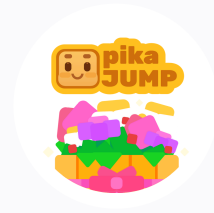
На выходе GPX файл:







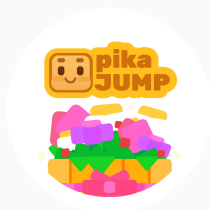




## Отображение GPX-файла с точками и отрезками на карте

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.

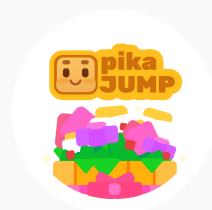
### Геокодирование координат для получения текстовых описаний с адресами и автоматический расчет расстояний между точками и внутри сегментов

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.

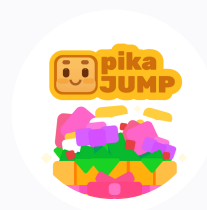
Основные функции

- 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:

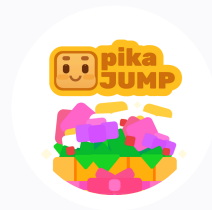
- Точки, образующие сегмент, соединяются в линию (`LineString`), а общая длина пути вычисляется путем суммирования расстояний между последовательными точками.
- Эта информация форматируется в виде описания.



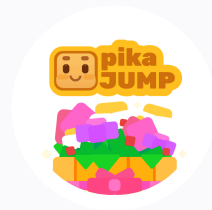
### 1. Сведения о точке:

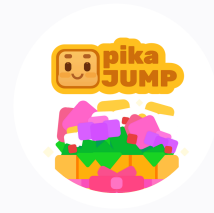
- Каждая точка в сегменте подвергается обратному геокодированию для предоставления адреса, удобного для восприятия человеком.
- Расстояние между каждой парой последовательных точек вычисляется и включается в отчет.

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.



4.4K

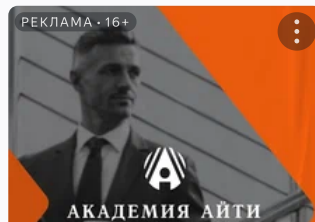


Поддержать

Эмоции



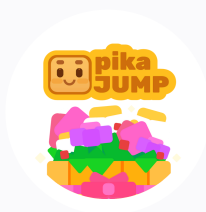
arbadstroy.ru



academyit.ru



divnogorye.ru



Готовый дом  
с участком  
в Култаево

Выгода 500 000 ₽ на дом тол

Обучение MBA  
от бизнес-лидеров  
цифровой  
трансформации

Участки от 6,34  
соток. Район  
Протасы

Узнать больше



Программирование на python

822 поста • 11.9К подписчика

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](#)



Александр



Александр

Добрый день! Я хочу поделиться своим опытом в программировании на Python. Это язык, который стал очень популярным в последние годы. Он подходит для начинающих и опытных разработчиков. Если вы хотите научиться программировать, Python — отличный выбор. Я буду рад ответить на ваши вопросы.



Александр



Александр

Всем привет! Сегодня хочу рассказать о том, как я начал изучать Python. Это было непростое, но очень интересное путешествие. Я начал с базовых синтаксиса и постепенно переходил к более сложным темам. Если вы тоже хотите начать, рекомендую использовать интерпретатор Python и следовать за мной. Буду рад помочь, если что-то будет непонятно.



Александр



Александр

Здравствуйте! Я хочу поделиться с вами некоторыми советами по изучению Python. Важно не только читать книги и статьи, но и практиковаться. Создавайте небольшие проекты, которые помогут вам закрепить полученные знания. Не бойтесь ошибок — это часть процесса обучения. Если у вас есть вопросы, пожалуйста, задавайте их. Буду рад помочь.

