

Техническое задание на разработку утилиты по загрузке из Яндекс API времени в пути на автомобиле

Содержание

Содержание	1
Цель работ	1
Сценарий работы системы	1
Требования к входным данным	2
Требования к загрузке данных	2
Таблица “Граф”	2
Требования к интеграции	2
Возможности сервиса Яндекс.Маршрутизатор	2
Описание API	2
Лимиты использования	2
Стоимость использования	3
Алгоритм построения запросов	3
Шаг 1: Предобработка графа	3
Шаг 2: Разбиение графа на маршруты	4
Шаг 3: Запросы времени в пути	4
Шаг 4: Распределение времени в пути	4
Требования к временным интервалам	4
Требования к технологиям	4
Требования к интерфейсу	4
Вкладка “Проекты”	4
Вкладка ”Запрос данных”	5
Создание запроса данных о времени в пути	5
Вкладка “Анализ времени в пути”	5
Вопросы	6

Цель работ

Разработка утилиты для загрузки из сервиса Яндекс.Карты данных об актуальном времени в пути на автомобильном транспорте для заданных пользователем улиц.

Сценарий работы системы

1. Заказчик предоставляет граф города в табличном виде в формате Excel-файла.

2. Заказчик предоставляет сетку набор параметров временных интервалов, для которых нужно получить оценку времени в пути. Информация включает в себя данные о времени суток, днях недели, месяцах года и др.
3. Система делает запросы по API в сервис Яндекс.Карты для получения времени в пути для заданных в графе улиц и переданных временных интервалов.
4. Система предоставляет результат в табличном виде в формате Excel-файла. Результат в том числе содержит описание ошибок, возникших при получении данных от Яндекс.

Требования к входным данным

Данные проекта состоят из таблиц, описанных ниже.

Все перечисленные таблицы загружаются через один Excel-файл. Каждая таблица находится на отдельном листе Excel-файла, название листа совпадает с названием таблицы.

Описание входных данных

Таблица “Граф”

Название колонки	Обязат.	Формат значения	Ед. изм.	Комментарий
ID ребра	Да	Целое число		Уникальное
X1	Да	Число с плавающей запятой	Координата	
Y1	Да	Число с плавающей запятой	Координата	
X2	Да	Число с плавающей запятой	Координата	
Y2	Да	Число с плавающей запятой	Координата	

Таблица “Временные интервалы”

Название колонки	Обязат.	Формат значения	Ед. изм.	Комментарий
ID интервала	Да	Целое число		Уникальное
Дата начала	Да	Дата, содержащая день, месяц и год.	Дата	
Время начала	Да	Время, содержащее час и минуту.	Время	

Проверка входных данных

При загрузке необходимо провести проверку входных данных на соответствие форматов ячеек и на уникальность полей. В случае наличия некорректных данных утилита должна выдать сообщение об ошибке и завершиться.

Требования к реализации

Источником данных о времени в пути будет выступать API Яндекс.Маршрутизатора — это HTTP API, который позволяет проложить маршрут между известными точками.

Возможности сервиса Яндекс.Маршрутизатор

Сервис Яндекс.Маршрутизатор позволяет сделать запрос на построение маршрута, состоящего из точки начала, точки окончания и до 50 промежуточных точек внутри маршрута. Формат запроса также позволяет указать дату и время, в которое будет осуществляться движение. Также формат запроса позволяет явно указать требование по использованию автомобильного транспорта (не общественного и не пешком).

Для каждого сегмента маршрута между промежуточными точками ответ системы содержит требуемую информацию о времени в пути.

Описание API

[Общие сведения](#)

[Структура запроса и формат ответа](#)

Лимиты использования

1. Не более 50 запросов в секунду
2. Не более 50 сегментов в одном маршруте

Стоимость использования

[Условия использования](#)

[Тарифы](#)

Необходимо приобретение расширенной лицензии. Лицензия приобретается заказчиком.

Максимальное количество Запросов в сутки	Минимальный платеж		Цена одной тысячи запросов при превышении лимита Запросов по минимальному платежу*
	Стандартная лицензия	Расширенная лицензия	
1000	120 000 рублей	620 000 рублей	120 рублей
10 000	360 000 рублей	860 000 рублей	36 рублей
25 000	600 000 рублей	1 100 000 рублей	24 рубля
50 000	850 000 рублей	1 350 000 рублей	17 рублей
100 000	1 000 000 рублей	1 500 000 рублей	11 рублей
200 000	1 396 000 рублей	1 896 000 рублей	9,5 рублей
300 000	1 792 000 рублей	2 292 000 рублей	8 рублей
500 000	2 584 000 рублей	3 084 000 рублей	5,20 рублей
1 000 000	4 564 000 рублей	5 064 000 рублей	4,5 рублей
Свыше 1 000 000	Для расчета стоимости направьте запрос на raid-api-maps@yandex-team.ru , указав предполагаемое количество запросов.		

* — вознаграждение в отношении каждой тысячи Запросов сверх количества Запросов, включённого в минимальный платеж.

Алгоритм построения запросов

Алгоритм построения запроса будет состоять из шагов:

1. Шаг 1: Предобработка графа
2. Шаг 2: Разбиение графа на маршруты
3. Шаг 3: Запросы времени в пути
4. Шаг 4: Распределение времени в пути

Шаг 1: Предобработка графа

Для уменьшения количества запросов необходимо провести предобработку исходного графа: объединить рёбра на прямых участках улично-дорожной сети в одно ребро. Результатом должен стать граф, в котором каждый узел является перекрёстком.

Шаг 2: Разбиение графа на маршруты

Необходимо разработать алгоритм, разбивающий предобработанный граф на маршруты, состоящие не более чем из 50 промежуточных точек.

Маршруты должны покрывать весь граф, в том числе прямое и обратное направление рёбер.

Алгоритм требует дополнительного исследования. Возможно, нужно изучить методы разбиения графа на цепи. Также можно использовать жадный алгоритм. Если можно получить информацию об идентификаторах улиц во входных данных, то запросы можно делать по улицам, это упрощает задачу.

Шаг 3: Запросы времени в пути

Система будет осуществлять запрос построения маршрута для каждого маршрута из предыдущего шага.

Система будет сохранять время в пути для каждого построенного сегмента маршрута.

Также система будет сохранять полные результаты для последующего анализа, при необходимости.

При возникновении ошибки построения маршрута, система будет отправлять запрос повторно не более 3 раз с паузой 30 секунд между попытками.

В результате для каждого ребра преобразованного графа будет определено время в пути.

Шаг 4: Распределение времени в пути

На данном шаге система произведёт разбиение времени в пути ребра преобразованного графа на все рёбра исходного графа, образовавшие данное ребро преобразованного графа.

Распределение времени будет производиться пропорционально длинам исходных рёбер.

Обработка ошибок

Внутренние ошибки

При возникновении непредвиденной ошибки на стороне утилиты (например, отсутствие интернета, закончилось место на диске, ошибка в программе и пр.), утилита завершает работу с возможностью продолжить с места остановки.

Внешние ошибки

При получении от API кода ошибки, время проезда устанавливается в -1, параметры запроса и описание ошибки сохраняется в логах.

Промежуточное сохранение результатов

Процесс запроса данных для большого графа может занимать значительное время. В процессе работы необходимо постоянно сохранять результаты работы на жёсткий диск.

Допустима остановка работы скрипта пользователем или по технической причине (например, отсутствие связи).

При повторном запуске скрипт должен продолжить работу с места остановки.

Режим оценки

В режиме оценки утилита должна выполнить шаги 1 и 2 из алгоритма и сообщить пользователю:

- Количество рёбер в исходном графе
- Количество рёбер после преобработки графа на шаге 1
- Количество маршрутов после разбиения преобразованного графа на маршруты на шаге 2
- Необходимое количество запросов к API
- Предполагаемое время работы исходя из допустимой частоты запросов
- Предполагаемую стоимость работы исходя из предоставленного тарифа

Режим симуляции

В режиме симуляции утилита должна работать также как и в обычном режиме, за исключением отправки запросов в API Яндекс. Вместо этого на шаге запроса времени в пути утилита должна рассчитать время проезда исходя из длины рёбер и скорости 40 км/ч. Остальные шаги алгоритма должны выполняться в полном объёме без изменений.

Требования к выходным файлам

Результаты состоят из таблиц, описанных ниже.

Все перечисленные таблицы сохраняются в один Excel-файл. Каждая таблица находится на отдельном листе Excel-файла, название листа совпадает с названием таблицы.

Таблица “Время в пути”

Название колонки	Обязат.	Формат значения	Ед. изм.	Комментарий
ID ребра	Да	Целое число		
ID интервала	Да	Целое число		
Время в пути	Да	Число с плавающей запятой	Минуты	

Таблица “Задание”

Таблица содержит 2 колонки:

- Показатель
- Значение

Описание показателей в таблице ниже.

Название показателя	Формат значения	Значение показателя
Дата создания	Дата	Дата создания задания
Файл с графом	Строка	Имя файла с графом
Файл с временными интервалами	Строка	Имя файла с интервалами
Количество рёбер	Целое число	Количество рёбер после предобработки графа на шаге 1
Количество маршрутов	Число с плавающей запятой	Количество маршрутов после разбиения предобработанного графа на маршруты на шаге 2
Количество запросов	Число с плавающей запятой	Необходимое количество запросов к API
Время работы	Число с плавающей запятой	Фактическое время работы
Стоимость	Число с плавающей запятой	Фактическая стоимость запросов исходя из предоставленного тарифа

Таблица “Граф”

Копия входной таблицы.

Название колонки	Обязат.	Формат значения	Ед. изм.	Комментарий
ID ребра	Да	Целое число		Уникальное

X1	Да	Число с плавающей запятой	Координата	
Y1	Да	Число с плавающей запятой	Координата	
X2	Да	Число с плавающей запятой	Координата	
Y2	Да	Число с плавающей запятой	Координата	

Таблица “Временные интервалы”

Копия входной таблицы.

Название колонки	Обязат.	Формат значения	Ед. изм.	Комментарий
ID интервала	Да	Целое число		Уникальное
Дата начала	Да	Дата, содержащая день, месяц и год.	Дата	
Время начала	Да	Время, содержащее час и минуту.	Время	

Требования к интерфейсу

Визуальный интерфейс не требуется. Входные параметры должны задаваться в командной строке к скрипту. Редко изменяемые параметры могут задаваться в коде.

Требования к технологиям

Реализация на языке python версии 3.