

**Описание функциональных характеристик
сервиса прокладки маршрутов
(RUMAP-PRO: Сервис прокладки маршрутов)**

Аннотация

Данный документ содержит информацию о разработанном в ЗАО «Геоцентр-Консалтинг» сервисе прокладки маршрутов, маркетинговое название «RUMAP-PRO:Сервис прокладки маршрутов».

Информация, содержащаяся в данном документе, может быть изменена ЗАО «Геоцентр-Консалтинг» без предварительного уведомления пользователей сервиса или любых третьих лиц.

Никакая часть данного документа не может быть воспроизведена или передана в любой форме и любыми способами в каких-либо целях без письменного разрешения ЗАО «Геоцентр-Консалтинг». © ЗАО «Геоцентр-Консалтинг», 2022. Все права защищены.

Содержание

Перечень терминов, сокращений и обозначений	4
1 Общие сведения	5
1.1 Наименование продукта	5
1.2 Назначение продукта	5
2 Принципы работы сервиса	6
3 Функциональность сервиса	7
3.1 Построение маршрутов	7
3.2 Построение зон доступности.	11
4 Сведения о программном обеспечении Системы	13
5 Программно-аппаратный комплекс для функционирования сервиса	14
6 Обработка ошибок¶	15
7 Обработка ошибок¶	16

Перечень терминов, сокращений и обозначений

В настоящий документ введены специальные сокращения на русском и английских языках:

Сокращение /определение	Расшифровка
БД	База данных
ПО	Программное обеспечение
SPA	Одностраничное приложение (англ. single page application, SPA) — это веб-приложение или веб-сайт, использующий единственный HTML-документ как оболочку для всех веб-страниц и организующий взаимодействие с пользователем через динамически подгружаемые HTML, CSS, JavaScript, обычно посредством AJAX

1 Общие сведения

RUMAP-PRO:Сервис прокладки маршрутов (далее сервис) представляет собой российский геоинформационный онлайн-сервис от ЗАО «Геоцентр-Консалтинг», предназначен для решения широкого спектра задач, связанных с построением маршрутов по графу транспортной сети. Весь функционал сервиса, описанный в данном документе, доступен при наличии полной лицензии на сервис. В случае неполной лицензии часть функций сервиса может быть недоступна. Сервис используется при работе одностраничных приложениях, мобильных приложениях или в отраслевых информационных (в том числе геоинформационных) системах.

Сервис представляет собой программу, написанную на языке C++.

Функциональность сервиса не является постоянной и может изменяться в зависимости от производственных целей и задач ЗАО «Геоцентр-Консалтинг» без дополнительного уведомления третьих лиц.

Техническое сопровождение и обслуживание по действующим договорам (контрактам) производятся согласно условиям этих договоров (контрактов).

1.1 Наименование продукта

Полное наименование сервиса - RUMAP-PRO:Сервис прокладки маршрутов.

Альтернативные названия продукта: RUMAP-PRO:Routing Service, РУМЭП-ПРО: Сервис прокладки маршрутов.

Компания-разработчик и правообладатель - ЗАО «Геоцентр-Консалтинг».

1.2 Назначение продукта

Сервис предназначен для формирования линии маршрута для разных видов перемещения (автомобиль, пешеход, общественный транспорт, комбинированный способ), также возможно построение маршрутов внутри помещений, при наличии данных.

Сервис позволяет строить зоны транспортной доступности от и до точки для различных типов транспорта, пешехода и комбинированным способом перемещения.

Кроме этого сервис позволяет построить матрицу доступности. На текущий момент матрица доступности строится для одной стартовой точки.

2 Принципы работы сервиса

Сервис работает по протоколу HTTP(S).

Параметры запроса передаются в формате QUERY STRING, значения параметров закодированы в PERCENT-ENCODING.

Запрос к сервису имеет следующий общий формат:

`http://<адрес_сервера>/<вид_запроса>?<параметры_в_формате_JSON>`

Значения указанных в строке запроса параметров описываются ниже в данном документе. Запрос POST выполняется таким же образом, при этом параметры в формате JSON передаются в теле запроса.

Результатом запроса является ответ в формате GeoJSON в кодировке UTF-8.

В своей работе сервис использует специально подготовленные данные единого транспортного графа RuMap, информацию об актуальных скоростях движения транспорта, прогнозные скорости движения транспорта на неделю вперед.

При прокладке маршрута с учетом общественного транспорта используется интервальная модель, основанная на расписаниях движения общественного транспорта.

Маршруты прокладываются при помощи алгоритма Дейкстры с использованием набором оптимизаций и альтернативных подходов.

3 Функциональность сервиса

В сервисе реализована возможность выполнения следующих видов запросов:

- запрос на построение маршрутов.
- запрос на построение зоны доступности от точки.
- запрос на построение зоны доступности до точки.
- запрос на определение расстояний до множества точек.

Возможность обработки соответствующих запросов определяется объемом приобретаемой лицензии.

3.1 Построение маршрутов

В качестве входных параметров передаются обязательные параметры, такие как:

- Guid пользователя (ключ лицензии (обязательный параметр)) - должен передаваться в строке запроса.
- Промежуточные и конечные точки маршрута, либо, в режиме расчета матрицы доступности, целевые точки для ее построения. Координаты точек задаются в градусах (координатах WGS84).
- Долгота в десятичных градусах WGS84.
- Широта в десятичных градусах WGS84.
- Промежуточные и конечные ребра маршрута, либо, в режиме расчета матрицы доступности, целевые ребра для ее построения.
- ID ребра задается с указанием знака направления вектора ребра. ID ребра соответствует полю в tline.

В запросе может также передаваться ряд необязательных параметров:

- параметры транспортного средства;
- способ оптимизации маршрута (по времени, по расстоянию);
- учет проезда закрытых территории;
- учет интервалов движения общественного транспорта;
- учет перекрытия дорог;
- учет платных дорог;
- прочие.

Сервис реализует построение маршрутов следующих типов:

- пешеходы, в том числе возможен вариант построение пешеходного маршрута в любом месте через двухполосную дорогу, без разделителя;
- легковые автомобили и мотоциклы;
- транспортные средства со скоростью движения менее 30 км/ч;
- грузовые автомобили;
- авиатранспорт;
- водные транспортные средства;
- маршрут метро;
- маршрут монорельса;
- маршруты трамвая;
- железнодорожный транспорт;
- маршруты автобусов;
- маршруты троллейбусов;
- маршрутные такси;
- маршрут МЦД;
- маршруты общественного транспорта.

Сервис позволяет выводить в маршрутный лист следующую информацию:

- расстояние от начала движения в метрах;
- ID ребра;
- информация о высотном уровне в конце ребра;
- название остановки общественного транспорта в начале ребра;
- признак ребра внутри здания;
- длина ребра в метрах;
- время движения по ребру;
- текстовое описание маневра;
- массив остановок движения одним видом ОТ одного маршрута;
- название дороги, на которой осуществляется маневр;
- коэффициент загруженности дороги;

- список маршрутов ОТ через запятую, движущихся по данному ребру;
- массив информации о маршрутах ОТ, движущихся по данному ребру;
- ограничение скорости на ребре в км/ч;
- информация о высотном уровне на конце ребра;
- суммарное время от старта маршрута (в секундах) до конца маневра;
- название остановки общественного транспорта в конце ребра;
- тип маневра;
- тип транспортного средства;
- название транспортного средства;
- время ожидания в секундах при посадке или пересадке на ребро ОТ;
- ТС находится в закрытой зоне, атрибут появляется только в случае, когда значение = true;
- ТС въезжает в закрытую зону, атрибут появляется только в случае, когда значение = true;
- ТС выезжает из закрытой зоны, атрибут появляется только в случае, когда значение = true;
- описание въезда в закрытую зону, появляется только в случае финиша в закрытой зоне;
- дополнительные данные, связанные с ребром по ID;
- количество доступных полос для дорожных работ;
- сообщение для дорожных работ;
- признак платной дороги;
- признак паромной переправы;
- признак ребра грузового каркаса;
- признак принадлежности ребра системе "Платон".

При наличии у пользователя сервиса соответствующего интерфейса и набора параметров сервис прокладки маршрутов позволяет:

- построить маршрут;
- выбрать вариант маршрута (оптимизированный по времени или по расстоянию);
- сформировать маршрутный лист;

- изменить направление маршрута (поменять старт и финиш местами);
- продлить маршрут (добавить точку в конец маршрута);
- добавить (и удалить) точку в середине маршрута;
- сдвинуть точку;
- изменить порядок точек в маршруте;
- изменить адрес точки;
- выбрать тип маршрута (автомобильный, на общественном транспорте, пешеходный);
- построить маршрут от или до избранной точки (из/в точки «Что здесь», из/в найденной точки);
- отправить ссылку (информацию о маршруте) о маршруте на почту или скопировать ее (информацию о маршруте).

При наличии данных сервис может возвращать информацию об остановках общественного транспорта (ОТ):

- признак посадки/высадки на остановке;
- геометрия остановки;
- идентификатор остановки;
- название остановки ОТ;
- начало действия точечного объекта (от 0 (ноль часов) до 2359 (23:59));
- окончание действия точечного объекта;
- период действия точечного объекта (0 - все дни, 1 - рабочие, 2 - выходные);
- остановка по требованию (0 - нет данных, 1 - да, 2 - нет);
- тип остановки ОТ.

Сервис может возвращать следующую информацию о маршрутах ОТ:

- флаг "кольцевой маршрут";
- полное название направления маршрута (может включать начальную и конечную остановки);
- интервалы движения направления маршрута по выходным и праздничным дням;
- идентификатор маршрута;

- текстовый идентификатор маршрута ОТ;
- направление маршрута (0 – ND - нет данных, 1 – F - прямое направление, 2 – T - обратное направление);
- номер (краткое название) направления маршрута;
- источник данных;
- список последовательно расположенных остановок маршрута ОТ;
- тип общественного транспорта;
- интервалы движения направления маршрута по будним дням.

3.2 Построение зон доступности.

Также RUMAP-PRO: Сервис прокладки маршрутов может использоваться для построения зон транспортной доступности.

Зона транспортной доступности это полигон, участок территории для заданной точки, из которой можно доехать к любой другой точке улично-дорожной сети этого участка не более, чем за заданный промежуток времени. Результатом построения зоны доступности является полигон в формате GeoJSON.

Этот режим работы сервиса используется для построения зон доступности для дальнейшего анализа или получения дополнительных статистических показателей по ним в веб-сайтах, мобильных, настольных приложениях, системах геомаркетинга, пространственного анализа и проч. Построение зон доступности может осуществляться по тем же критериям, что и построение маршрутов.

При прокладке маршрута с учетом общественного транспорта используется интервальная модель, основанная на расписаниях движения общественного транспорта.

Маршруты прокладываются при помощи алгоритма Дейкстры с использованием набором оптимизаций и альтернативных подходов.

Для построения зоны на вход сервису нужно передать основные параметры:

- указать какой тип зоны должен быть построен (прямая или обратная зона);
- указать параметры зоны
- задать опорную точку или опорное ребро;
- выбрать способ оптимизации (по времени или по расстоянию);

- выбрать способ учета пробок (опция доступна при наличии у пользователя лицензии на сервис, предоставляющий информацию о загруженности улично-дорожной сети. Условия предоставления лицензии описываются в соответствующем договоре);
- определить виды транспорта;
- определить вид информации в ответе сервиса.

Также можно задать дополнительные свойства:

- изменить правила учета платных дорог, паромных переправ, закрытых территорий;
- изменить значение системных параметров, хотя делать этого не рекомендуется.
- Пример простого запроса для прямой 10-минутной зоны доступности с оптимизацией по времени, вид транспорта – автомобиль.

4 Сведения о программном обеспечении Системы

Программное обеспечение представлено дистрибутивом сервиса. Для разработки сервиса использовались язык C++.

5 Программно-аппаратный комплекс для функционирования сервиса

Для установки экземпляра RUMAP-PRO: Сервис прокладки маршрутов требуется наличие следующих ресурсов:

Процессор	не менее 2 ядер
Оперативная память	не менее 24 Гб
Дисковое пространство	не менее 80 ГБ. Размер дискового пространства зависит от размера обрабатываемых данных
Операционная система	Astra Linux Common Edition или Debian (ОС с открытой лицензией)

Требования к программно-аппаратному комплексу (ПАК) определяются по запросу в зависимости от территории, объема данных, необходимого или планируемого количества запросов к сервису и т.п.

6 Обработка ошибок¶

Сервис возвращает ошибки в следующем формате:

```
{
  "code": код_ошибки,
  "message": "текст_ошибки",
  "verboseMessage": "подробный_текст_ошибки"
}
```

Перечень возможных кодов ошибок и их описание.

Код ошибки	Текст ошибки	HTTP код ответа	Описание
1	Resource not found	404	Ресурс не найден (неправильный путь в запросе)
2	Resource not initialized	500	Ресурс не инициализирован (правильный запрос, но не загрузились данные)
3	Layer not found	400	Слой не найден (слой в запросе указан неправильно)
4	Layer not initialized	500	Слой не инициализирован (правильный запрос, но не загрузились данные слоя)
5	No license was found	401	Включена проверка лицензии, но не передан ключ
6	License error	403	С переданным ключом нельзя выполнить указанную операцию
7	Bad parameter value	400	Неправильное или неправильно сформированное значение параметра в запросе
8	Service error	500	Общая ошибка сервиса (используется, когда невозможно определить ошибку точнее)

7 Обработка ошибок¶

Сервис возвращает ошибки в следующем формате:

```
{
  "code": код_ошибки,
  "message": "текст_ошибки",
  "verboseMessage": "подробный_текст_ошибки"
}
```

Перечень возможных кодов ошибок и их описание.

Код ошибки	Текст ошибки	HTTP код ответа	Описание
1	Resource not found	404	Ресурс не найден (неправильный путь в запросе)
2	Resource not initialized	500	Ресурс не инициализирован (правильный запрос, но не загрузились данные)
3	Layer not found	400	Слой не найден (слой в запросе указан неправильно)
4	Layer not initialized	500	Слой не инициализирован (правильный запрос, но не загрузились данные слоя)
5	No license was found	401	Включена проверка лицензии, но не передан ключ
6	License error	403	С переданным ключом нельзя выполнить указанную операцию
7	Bad parameter value	400	Неправильное или неправильно сформированное значение параметра в запросе
8	Service error	500	Общая ошибка сервиса (используется, когда невозможно определить ошибку точнее)