

Е.А. Мурашкина, А.А. Ступников

Тюменский государственный университет, г. Тюмень
УДК 004.42

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ СЦЕНАРИЯ АВТОПУТЕШЕСТВИЯ

Аннотация. В статье поставлена задача разработки приложения для облегчения составления сценария автопутешествия с учётом интересов пользователя.

Ключевые слова: система рекомендаций, content-based model, задача коммивояжёра, метод ветвей и границ, маршрут

Введение

На данный момент, благодаря глобализации, открытости границ, современным технологиям, облегчающим перемещение между странами, путешествия доступны для большинства людей. У большинства самостоятельных путешественников планирование поездок является самым сложным и трудозатратным этапом. Исследование портала Hotels.com показало, что большинство путешественников из поколения миллениалов испытывает стресс при подготовке к отпуску. Необходимо обдумать сценарий своего путешествия, а именно, выбрать интересные точки, события и мероприятия соответственно своему вкусу, желаниям, погодным условиям, бюджету и свободному времени.

Многие люди предпочитают путешествовать на личном транспорте, так как это позволяет им оставаться мобильными. Но при этом могут появиться новые трудности: поиск заправочных станций, гостиниц, мест питания и т.п.

Актуальна разработка приложения, которое агрегирует ряд сервисов, полезных любому путешественнику, и позволяет сформировать сценарий автопутешествия с учётом его продолжительности, посещения интересных мест и необходимых остановок на заправочных станциях.

Алгоритм расчёта мест заправки автомобиля

Для определения мест, где осуществляется поиск заправочной станции, система рассчитывает максимальное расстояние, которое может пройти автомобиль без заправки. С использованием сервиса Яндекс.Карты, строится маршрут из начального пункта до конечного. Полученный маршрут делится на сегменты, а каждый сегмент, в свою очередь, делится на отрезки. Для каждого полученного отрезка, зная его начальные и конечные координаты, рассчитывается его длина. Пока сумма длин отрезков меньше S , длины отрезков суммируются. В ином случае, конечная координата запоминается. Таким образом, система рассчитывает все точки, до которых необходимо найти заправочную станцию.

Для каждой полученной точки находим зону поиска. Она ограничивается предыдущей и текущей точкой поиска. Получаем прямоугольную зону поиска с координатами (x_1, y_1) , (x_1+x_2, y_1) , (x_1, y_1+y_2) , (x_2, y_2) , где x_1 и y_1 – координаты начальной точки поиска, x_2 и y_2 – координаты конечной зоны поиска.

Используя Яндекс.Карты, приложение определяет все заправочные станции в каждой зоне поиска. Из всех найденных заправок, выбирается ближайшая к конечной точке поиска.

Алгоритм формирования сценария посещения интересных мест

Для составления рекомендаций посещения достопримечательностей применяется content-based model рекомендательных систем, так как данные о достопримечательностях имеют текстовое описание, а также имеют

категории, которые можно использовать как атрибуты. Для решения проблемы холодного старта пользователей, новым участникам системы предлагается начальный тест, определяющий их предпочтения и сценарий предлагаемого путешествия.

Интересы пользователя и объект рекомендации представляются в системе векторами, каждый элемент которого – атрибут или признак, характеризующий интерес пользователя или объект. Вектора объектов, оцененных пользователем, суммируются в единый, формируя таким образом вектор его интересов. При подборе рекомендуемых системой объектов для пользователя необходимо найти объекты, описание которых наиболее близко к его вектору интересов [Charu C. Aggarwal, 29-138 с.].

Система строит n-мерные вектора для каждого объекта интереса. В этом же пространстве представляется вектор интересов пользователя. Осями n-мерного пространства являются определённые картографическим сервисом категории объектов. Направление вектора интересов зависит от оценки пользователя каждой из категории.

Для первоначального определения вектора интереса пользователя используются данные из пройденного им теста. В результате посещения объекта пользователь ставит ему оценку. На основе этого параметры вектора интереса меняются по ходу взаимодействия пользователя с системой.

Степень близости вектора объекта к вектору интересов рассчитывается по классической формуле косинусной близости векторов. В результате каждый объект рекомендации имеет свою вычисленную степень заинтересованности пользователя. Все потенциальные места посещений сортируются по этому значению, и значению рейтинга в

картографическом сервисе (в случае, если степени заинтересованности совпадают).

Для решения задачи коммивояжера и определения последовательности посещения отобранных предыдущим методом достопримечательностей применяется один из точных методов комбинаторной оптимизации: метод ветвей и границ.

Метод ветвей и границ является модификацией метода полного перебора, с исключением заведомо неоптимальных решений (что уменьшает время работы алгоритма). При поиске оптимального решения строится дерево полного перебора. При вхождении в каждый узел выполняется верхняя и/или нижняя оценка возможного решения. В соответствии с полученной оценкой делается вывод – если лучшее из возможных решений хуже текущего, то данное поддерево отсекается и обход продолжается со следующего узла того же уровня, на котором было произведено отсечение [Копылова Е.С., Николаева Д.С., Бунтова Е.В.]. Такой подход не исключает возможности, что в ходе работы алгоритма ни одно поддерево не будет отсечено. В этом случае данный метод осуществляет просмотр всех решений.

Данный метод имеет высокую точность, а благодаря тому, что рассчитывается сценарий посещений на каждый день отдельно (количество вершин графа не будет большим) не требует большого затрата времени.

Функционал пользователя

Для построения маршрута пользователю необходимо задать пункты отправления и назначения, ввести необходимые параметры своего автомобиля, либо выбрать его марку и модель. На рисунке 1 приведён пример маршрута из Тюмени в Саратов на автомобиле Acura MDX 3,5i.

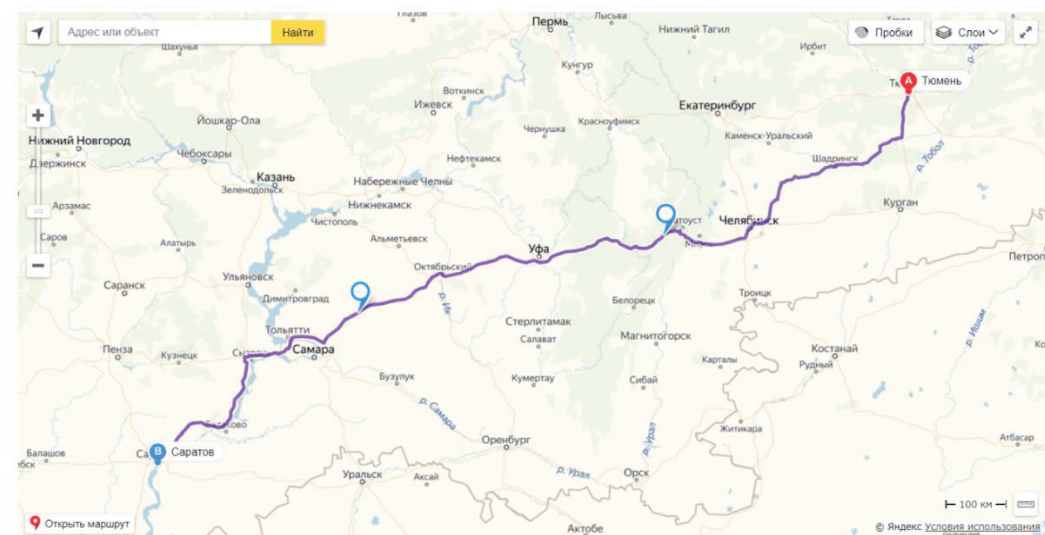


Рис. 4. Маршрут Тюмень-Саратов

Если пользователь первый раз заходит в систему, то ему необходимо пройти начальный тест для определения его интересов. На рисунке 2 приведён пример начального теста пользователя, а на рисунке 3 – результат работы системы по составлению сценария автопутешествия. При клике на объект путешествия на карте выводится краткая информация об объекте посещения.

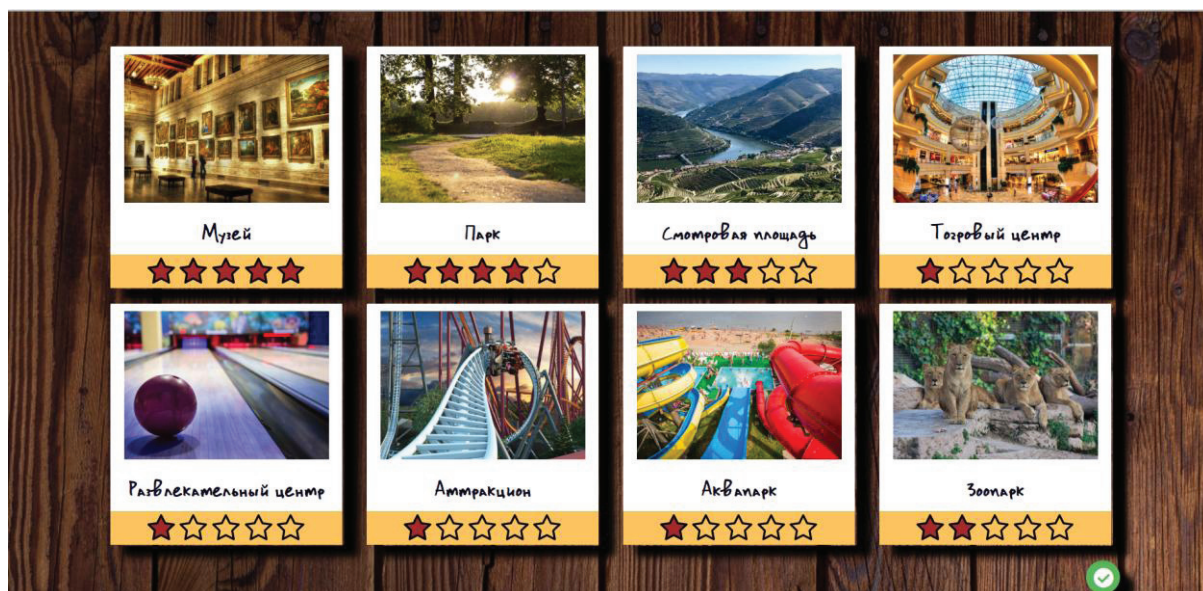


Рис. 5. Начальный тест определения интересов пользователя.

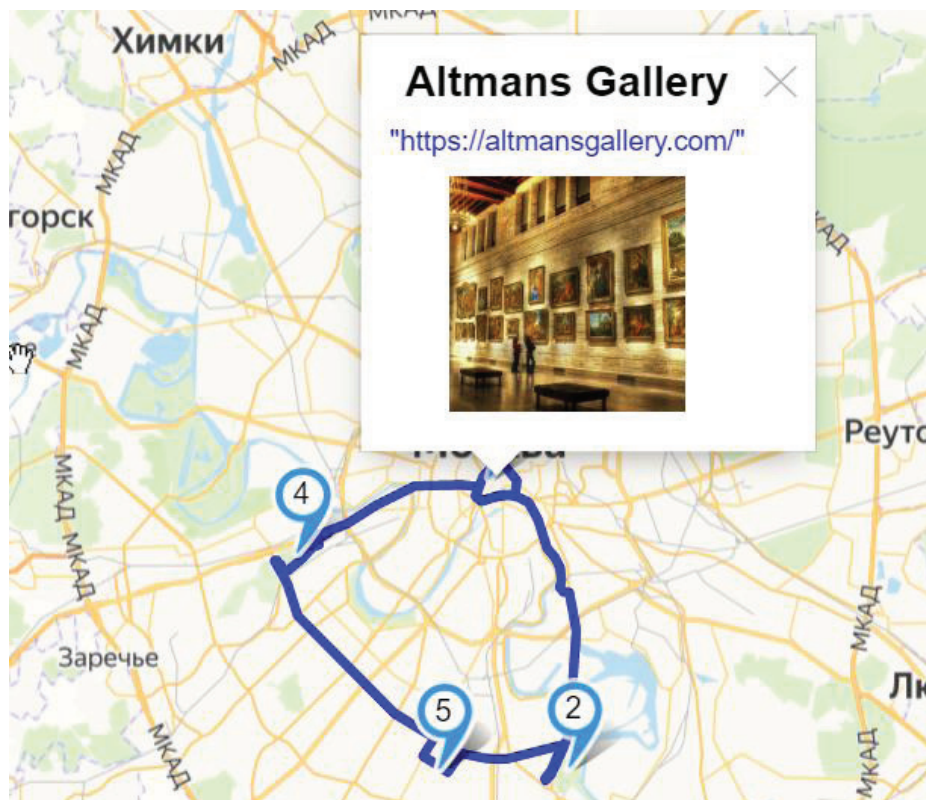


Рис. 6. Маршрут путешествия.

Результаты

Разработано веб-приложение, которое с помощью картографического сервиса Яндекс.Карты позволяет сформировать сценарий автопутешествия с учётом его продолжительности, посещения интересных мест и необходимых остановок на заправочных станциях. В дальнейшем данную систему можно расширить, добавив учёт погодных условий, рекомендацию посещения различных мероприятий, поиск гостиниц как вдоль маршрута, так и в пункте назначения, а также расчёт примерной стоимости путешествия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Charu C. Aggarwal: Recommender Systems, Switzerland: Springer International Publishing, 2016. 518 с.

2. Копылова Е. С., Николаева Д. С., Бунтова Е. В. : Решение задачи коммивояжёра с использованием метода ветвей и границ, Human progress, 2018. Том 4, № 4.