

Автоматизированное формирование базы данных нахождения геобъектов на основе математической модели города и страны

А.Г. Цветков-Омеличев, Т.И. Белая

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Аннотация: В данной работе рассмотрена проблема определение страны и города объекта геолокации на основании его координат (широты и долготы). Основной задачей работы является автоматизированное определение местоположения и привязка геолокационных объектов к странам и городам в мире. Полученный алгоритм позволяет определить конкретное местоположение объектов в формате стран/городов и сформировать собственную базу, что актуально для большинства геолокационных веб-сервисов и приложений, а также предоставляет решение для следующего круга задач: определение страны и города объекта на основании его координат; формирование статистических данных объектов на основании составленной базы городов и стран; автоматическое расширение базы городов и стран при добавлении большего числа объектов; возможность фильтрации объектов по стране или городу.

Ключевые слова: геолокация, геолокационный сервис Google, определение местоположения объекта, автоматизированное нахождение геолокационного объекта, геолокационный веб-сервис.

Современные геолокационные сервисы всё больше ориентированы на точное определение местоположения их пользователей. В условиях постоянно изменяющихся требований к таким сервисам, необходимо предоставлять более качественные и быстрые алгоритмы с возможностью фильтрации результатов выборки, автоматического масштабирования и расширения базы данных и сбора статистики.

Существующие подходы к определению конкретного города объектов на настоящий момент слабо оптимизированы и представляют собой привязку объектов к так называемым «местам». В таком случае для конкретного объекта создаётся специальная точка на карте с именем и определённой широтой и долготой [1-3]. В дальнейшем другие геолокационные объекты могут быть привязаны к этой точке, которая может быть найдена по имени или могут быть предложены другие похожие точки, выбранные, основываясь на определённом радиусе отдаления от исходной точки. Такой подход не

предназначен для фильтрации объектов по определённому городу или стране. Также поиск осуществляется на основании имени точки на карте, а не местоположения. Это означает, что при существовании геолокационных точек с любым расстоянием между ними, но с похожими названиями, такая система выполнит выборку всех таких вариантов, что делает такой поиск абсолютно нерелевантным. Такой подход используется в социальной сети Facebook.

Второй существующий подход предполагает формирование сервисом собственной базы городов (возможно, уже существующей) и жёсткую привязку геолокационных объектов к городу, определяемого по уникальному идентификатору [2-4]. Для каждого города указывается его центр и приблизительный радиус, одинаковый для всех городов. Такой алгоритм сужает круг проблем, таких как возможность фильтрации объектов по городам и их поиск. Однако, добавляются проблемы, связанные прежде всего с необходимостью ручного формирования базы городов, а также наличием сильно «размытого» радиуса города, поскольку радиус границ у разных городов может сильно варьироваться. Добавление возможности определения радиуса города увеличивает время, необходимое на формирование одного города в базе данных вдвое.

Предлагаемое решение задачи определения города и страны геолокационного объекта на основании его координат и названия совмещает в себе существующие решения и даёт возможность автоматического добавления новых данных без необходимости дополнительного вмешательства со стороны разработчика или пользователя [5]. Модель страны формируется на основании следующих параметров: уникальный идентификатор страны (данный параметр является ключом для обеспечения быстрого поиска и фильтрации объектов в базе); название страны. Модель города формируется на основании следующих параметров: уникальный

идентификатор города (данный параметр является ключом для обеспечения быстрого поиска и фильтрации объектов в базе); внешний идентификатор (идентификатор геолокационного объекта); название города; долгота; широта (рис. 1).

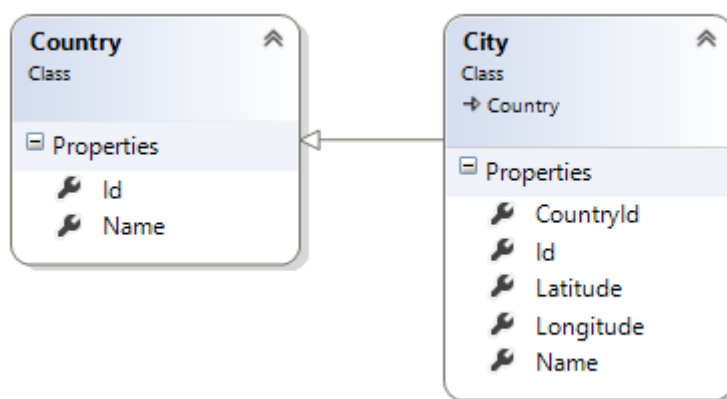


Рис. 1. – Модель города и страны

Такой набор параметров является необходимым и достаточным для точного определения города объекта. База данных городов и стран формируется на основании описанной модели. Данный подход может быть применён для конкретного определения геолокационных объектов, привязанных к «местам». Для таких объектов обычно указываются координаты и название места, которое для более точной информации включает в себя и название города, чего при наличии координат хватает и для определения страны объекта. Последовательность действий для определения города объекта состоит из следующих шагов: расшифровка данных геолокационного объекта для формирования города по описанной модели; проверка возможности однозначного определения города по названию объекта; определение полноты информации в геолокационном объекте для добавления нового города в базу данных; запрос дополнительной информации о городе и стране через сервис обратного геокодирования Google; добавление новой страны в базу данных; добавление нового города в

базу данных. При отсутствии города в базе данных основой для определения города и формирования данных о городе является сервис обратного геокодирования Google [6]. Google предоставляет набор сервисов прямого и обратного геокодирования, позволяющий точно определить координаты объекта, его название, город, страну и другие дополнительные свойства, характерные для определённых стран на основании неполных данных об этом объекте. Данный сервис возвращает большое количество данных для однозначного определения объекта. Таким образом, выполняя запрос можно получить наиболее полную информацию об объекте и его местоположении.

Тем не менее, несмотря на удобство использования геолокационных сервисов Google, необходимо сформировать собственную базу данных городов и стран для обеспечения функций быстрого поиска объектов и фильтрации. Также следует иметь в виду, что сервисы Google для одного веб-сервиса или приложения предоставляют возможность бесплатно выполнять до 2,500 запросов в сутки. Поэтому в условиях высокой нагрузки геолокационных сервисов необходимо сократить количество использования сервисов Google до минимально необходимого, таким образом определяя только те города и страны геолокационных объектов, которые ещё не записаны в базе данных.

Другой задачей является своевременное обновление данных о городах, границах государств, названии городов и стран и других данных, изменяющихся ввиду мировой политики. Для таких случаев необходимо использовать название геолокационных объектов и их городов в модели города. При добавлении нового геолокационного объекта необходимо проверить соответствие текущего названия страны и города в базе данных и в информации о добавляемом объекте. Таким образом, в условиях высокой нагрузки на геолокационный сервис и постоянно добавляющихся данных в

базу данных объектов, возможно сохранять актуальные данные о странах и городах в базе данных и обеспечивать их своевременное обновление.

Использование разработанного алгоритма (рис. 2) ориентировано на автоматизацию процесса формирования базы данных городов и стран для геолокационных веб-сервисов и приложений, а также для любого вида приложений, ориентированных на формирование поисковой выдачи на основании страны и города пользователя.

В данном методе решаются задачи точного определения страны и города геолокационных объектов по их координатам, поиска и фильтрации по определённым критериям (названию, идентификатору, координатам) за счёт использования необходимой и достаточно полных моделей города и страны и точного их определения, используя сервисы геокодирования Google [6]. При пополнении базы данных стран и городов точность поиска увеличивается благодаря уже имеющимся данным.

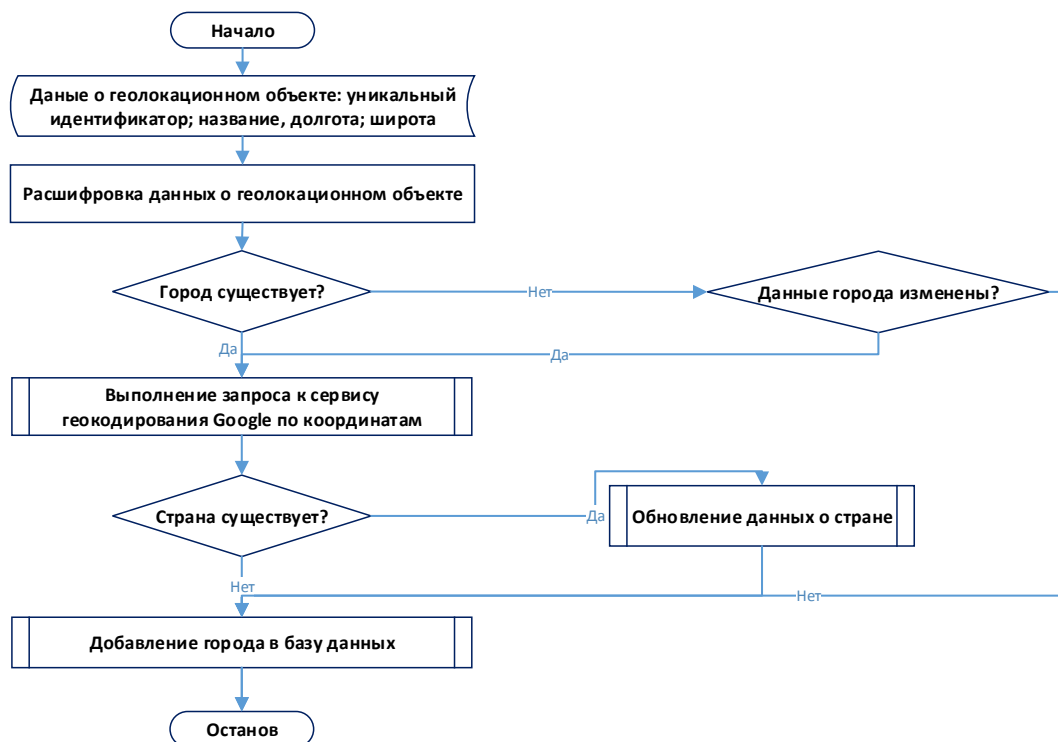


Рис. 2. – Блок-схема алгоритма

Алгоритм может быть реализован с использованием языка программирования высокого уровня для любой существующей мобильной, настольной и веб-платформы [7-10]. Также, благодаря минимальным требованиям к сервисам Google и индексированию базы данных по ключу повышается экономичность и производительность разработанной системы.

Литература

1. Геолокационные сервисы как маркетинговый инструмент. – URL: advertology.ru/article105559.htm.
 2. Майорова А. Социальные геолокационные сервисы как инструмент продвижения товаров и услуг инструмент – URL: blog.greensmm.ru/?p=571.
 3. Пшихопов В.Х. , Федотов А.А. , Медведев М.Ю., Медведева Т.Н., Гуренко Б.В. Позиционно-траекторная система прямого адаптивного управления морскими подвижными объектами // Инженерный вестник Дона, 2014, № 3 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2496.
 4. Белоглазов Д.А., Косенко Е.Ю., Коберси И.С., Соловьев В.В., Шаповалов И.О. Интеллектуальное управление движением автономных подвижных объектов на основе поведенческого подхода // Инженерный вестник Дона, 2015, № 3 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3077.
 5. Белая Т.И., Цветков-Омеличев А.Г. Алгоритм определения города и страны геолокационного объекта на основании его координат и названия. // Региональная информатика (РИ-2014). XIV Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2014)». Санкт-Петербург, 29-31 октября 2014 г.: Материалы конференции. \ СПОИСУ. – СПб, 2014. – с. 512.
 6. Google для мобильных устройств. - URL blog.greensmm.ru/?p=571.
 7. Эспозито Д., Эспозито Ф. Разработка приложений для Windows 8 на HTML5 и JavaScript. – СПб.: Питер. – 2014. – 678 с.
-



8. Anthony T. Holdener III. HTML5 Geolocation. – Sebastopol: O'Reilly Media. – 2011. – 112 p.
9. Alasdair Allan. Geolocation in iOS. Mobile Positioning and Mapping on iPhone and iPad. - Sebastopol: O'Reilly Media. – 2012. – 116 p.
10. Maximiliano Firtman. Programming the Mobile Web. - Sebastopol: O'Reilly Media. – 2013. – 774 p.

References

1. Geolokacionnye servisy kak marketingovyy instrument [Location-based services as marketing tool]. URL: advertology.ru/article105559.htm.
2. Majorova A. Social'nye geolokacionnye servisy kak instrument prodvizheniya tovarov i uslug instrument [Social location-based services as instrument of advance of goods and services tool] URL: blog.greensmm.ru/?p=571.
3. Pshihopov V.H. , Fedotov A.A. , Medvedev M.Ju., Medvedeva T.N., Gurenko B.V. Inženernyy vestnik Dona (Rus), 2014, № 3 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2496.
4. Beloglazov D.A., Kosenko E.Ju., Kobersi I.S., Solov'ev V.V., Shapovalov I.O. Inženernyy vestnik Dona (Rus), 2015, № 3 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3077.
5. Belaya T.I., Cvetkov-Omelichev A.G. Regional'naja informatika (RI-2014). XIV Sankt-Peterburgskaja mezhdunarodnaja konferencija «Regional'naja informatika (RI-2014)». SPb, 2014, p. 512.
6. Google dlja mobil'nyh ustrojstv [Google for mobile devices]. URL: blog.greensmm.ru/?p=571.
7. Jespozito D., Jespozito F. Razrabotka prilozhenij dlja Windows 8 na HTML5 i JavaScript [Applications programming for Windows 8 on HTML5 and JavaScript]. SPb.: Piter, 2014, 678 p.



8. Anthony T. Holdener III. HTML5 Geolocation. Sebastopol: O'Reilly Media, 2011, 112 p.
9. Alasdair Allan. Geolocation in iOS. Mobile Positioning and Mapping on iPhone and iPad. Sebastopol: O'Reilly Media, 2012, 116 p.
10. Maximiliano Firtman. Programming the Mobile Web. Sebastopol: O'Reilly Media, 2013, 774 p.