

Рис. 5. Обход агентами препятствий

Таким образом, разрабатываемый нами проект будет решать все проблемы, которые были приведены выше, чтобы сделать ИИ в игре максимально простым в реализации и сложным в поведении.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ЭР – Нечеткая логика на практике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/125614/>. – Дата доступа: 21.08.2015.
2. ЭР – Модель интеллектуальных агентов на нечеткой логике высшего типа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/84682/02-Yershov.pdf?sequence=1>. – Дата доступа: 21.08.2015.
3. Шеври, Ф. Нечеткая логика / Ф. Шеври, Ф. Гели. – Вып. 31.

УДК 004.02

## ОТОБРАЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ БАНКА НА КАРТЕ

С.В. РЕЗАНОВ

(Представлено: Е.Р. СУХАРЕВ)

*Рассмотрен способ группировки объектов на картах Google Maps SDK. Дано подробное описание проблемы отображения объектов на карте и ее решение.*

Перед реализацией научной работы проводилась оценка трудоемкости отдельных модулей приложения. Практически все приложение можно реализовать с помощью готовых средств. Однако самым трудоемким для разработки является группировка объектов на карте. Во время анализа не было найдено ни одного решения данной проблемы. Дело в том, что с появлением первой версии Apple iOS стандартным картографическим сервисом являлся «Google Maps». Многие сторонние разработчики реализовали библиотеки для группировки маркеров. Летом 2012 года с появлением iOS6 Apple отказались от всех сервисов Google, в том числе и от «Google Maps» [1]. Все приложения, которые использовали карты от Google, начали отображать карты от Apple. Таким образом, все ранее написанные библиотеки работали уже с «Apple Maps». В начале 2013 года Google выпустила первую версию «Google Map SDK» для iOS и активно продолжает развивать по сегодняшний день [2]. Однако уже реализованной возможности группировки маркеров нет. Так как карты от Apple не достаточно детализированы для России, а пользователями приложения будут в основном жители Московской области, то «Apple Maps» не подходит для реализации программы. Другие картографические сервисы работают не стабильно на новых версиях ОС. Поэтому альтернатив «Google Maps» нет. Принято решение реализовывать группировку маркеров самому.

**Разработка алгоритма.** Так как разработанный алгоритм не является простым и коротким в описании, то его сложно изобразить в виде блок-схемы, поэтому будет словесно описана основа алгоритма.

Московский кредитный банк имеет более 4 тысяч объектов в Москве. Если их отобразить на карте, то она потеряет свою информативность. Результат отображения объектов без группировки изображен на рисунке 1.

Проблема неинформативности карты является не самой значимой. Дело в том, что при каждом обновлении положения карты, система перерисовывает все маркеры. Так как маркеров слишком много, то приложение зависает.

Решением этой проблемы могло быть добавление на карту только тех объектов, которые попадают в поле отображения карты. Но если выбрать масштаб карты, при котором будет отображаться вся Москва целиком, то почти все объекты входят в поле отображения карты. Если их добавить на карту, то приложение зависнет.

Для того чтобы карта работала стабильно надо отображать ограниченное число маркеров, а на них указывать количество объектов которые находятся в регионе маркера. Таким образом, на карте прорисовывается до 30 маркеров. Теперь требуется максимально быстро находить объекты, которые нужно группировать. Простой перебор всех объектов занимает слишком много времени, что не допустимо для работы приложения. Выходом стал перебор не всех объектов банка, а маркеров, в которых уже сгруппированы объекты. Для этого был унаследован класс стандартного маркера из Google Maps SDK и помимо методов обработки группировки добавлены три свойства:

- groupZoom – величина масштаба карты, при котором была произведена группировка;
- markers – массив, в котором хранятся сгруппированные маркеры;
- count – количество сгруппированных маркеров.

Таким образом, алгоритм работает по принципу дерева: если масштаб уменьшился, то поиск группируемых объектов проводится среди видимых маркеров. Вместо них создается новый маркер со средними координатами группируемых объектов. Объекты группы записываются во множество markers, в переменную groupZoom записывается масштаб карты, при которой производится группировка, а в count – суммарное значение свойств count группируемых объектов. Далее этот же маркер может быть так же сгруппирован. При уменьшении масштаба элементы дерева рекурсивно перебираются и разгруппировываются до того пока groupZoom объектов меньше текущего масштаба. Результат работы алгоритма изображен на рисунке 2.

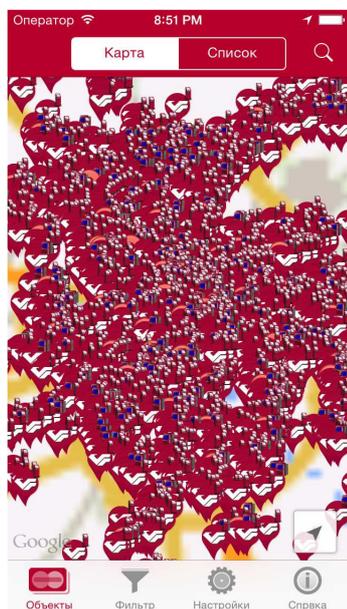


Рис. 1. Отображение объектов на карте без группировки

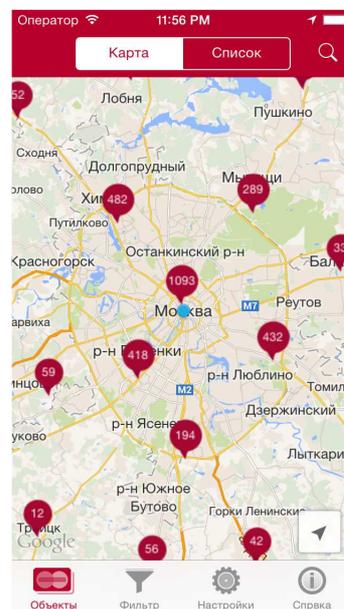


Рис. 2. Результат работы алгоритма

В результате разработки приложения под ОС Apple iOS для отображения объектов Московского кредитного был разработан алгоритм группировки маркеров для карт Google Maps SDK.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Планета iPhone [Электронный ресурс] // Apple отказалась от Google Maps в iOS 6 из-за голосовой навигации. – Режим доступа: <https://www.planetiphone.ru/news/085/apple-otkazalas-ot-google-maps-v-ios-6-iz-za-golosovoj-navigacii.html>. – Дата доступа: 16.05.2014.
2. Google Developers [Электронный ресурс] // Google Maps SDK for iOS. – Режим доступа: <https://developers.google.com/maps/documentation/ios-sdk/>. – Дата доступа: 16.05.2014.