Кузовков Александр Владимирович

ПРОТОТИП ВОЕННОЙ ОНЛАЙН-СТРАТЕГИИ НА РЕАЛЬНЫХ КАРТАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ OPENSTREETMAP

Специальность 231000 - «Информатика и вычислительная техника»

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание степени магистра техники и технологии

Йошкар-Ола — 2015

**Актуальность темы.** В настоящее время существует огромное количество компьютерных игр самых разных жанров. Среди игр можно выделить такой тип игр как браузерные игры, которые требуют от пользователей лишь наличия браузера на компьютере. Некоторые из них являются многопользовательскими, что подразумевает совместную игру многих интернет-пользователей, которые могут взаимодействовать между собой в игровом пространстве, объединятся в группы для достижения определенных игровых задач. Действия происходят на определенной местности, поэтому при разработке игр подобного рода возникает потребность в создании карт игрового пространства, в котором разворачивается действие игры. Карты важны, так как местоположение, рельеф, дороги и наличие ресурсов влияет на действия игрока. Поэтому карты должны быть разнообразны и интересны для игроков. Разнообразие, сложность и непредсказуемость используемых карт очень существенно влияют на сохранение интереса к игре.

Еще один аспект игр на реальных картах – образовательный. Игры традиционно не связаны с обучением, но могут вызвать внутреннюю мотивацию учеников. На примере военной стратегии на реальных картах возможно повысить мотивацию учеников к изучению истории или географии.

На сегодняшний момент существует очень много картографических сервисов, которые предоставляют возможность использовать карты местности для навигации, для поиска местности по адресу, или же по географическим координатам. Практически нет игр, использующих реальные карты для моделирования событий в рамках военных стратегий, где привязка передвижения происходит по реальным дорогам.

Для создания интересной пользователям игры, целесообразно кроме построения маршрутов по дорогам, включить возможность использовать данные рельефа и автоматически определять факт окружения юнитов игрока. Под окружением юнита понимается такое состояние, что отсутствует путь по дорогам от этого юнита до своей базы обеспечения, такой чтобы на любом его участке он не находился в пределах радиуса действия юнитов противника.

Вместе с тем, возможности применении картографических сервисов для построения игры имеют ограничения. К ним относятся ограничения на количество бесплатных запросов, лицензионные ограничения. Службы построения маршрутов позволяют строить маршруты проходящие через заданные путевые точки, но не позволяют строить маршруты, не проходящие через ряд заданных точек (что требуется для установления факта окружения).

**Целью** магистерской диссертационной работы является исследование возможности создания браузерной многопользовательской онлайн-стратегии реального времени на реальных картах, с прокладкой маршрутов по дорогам, учетом рельефа местности, погодных данных и автоматическим определением факта окружения игрового юнита юнитами противника.

В соответствии с поставленной целью в диссертационной работе решаются следующие **задачи**:

1. Анализ существующих игр использующих реальные географические карты.
2. Анализ возможностей и ограничений картографических сервисов для получения маршрутов движения, данных рельефа и определения окружения.
3. Анализ возможности создания сервисов высотных данных, погодных данных и сервиса маршрутов, выбор платформы для создания этих сервисов и прототипа игры.
4. Создание прототипа онлайн-стратегии на реальных географических картах, использующей данные рельефа, погодные данные и граф дорожной сети для построения маршрутов и определения окружения юнитов.

**Объектом** исследования являются открытые геофизические данные, данные проекта OpenStreetMap и использующие их Open Source решения с точки зрения возможности создания на их основе сервисов для многопользовательской военно-стратегической онлайн игры реального времени на географических картах.

**Предметом** исследования диссертационной работы является способ применения открытых геофизических данных, данных OpenStreetMap и использующих их Open Source решений для создания военно-стратегической онлайн игры реального времени на географических картах.

**Методы исследования.** Выполненные исследования базируются на использовании анализа возможностей применения открытых геофизических данных, данных OpenStreetMap и использующих их Open Source решений для построения маршрутов движения юнитов по реальным дорогам, автоматического обнаружения факта окружения юнита. Также в исследованиях использованы элементы теории графов, вычислительные эсперименты.

**Научная новизна работы состоит в следующем.** В работе получены новые научные результаты:

* Предложен способ применения открытых геофизических данных, данных OpenStreetMap и использующих их Open Source решений для разработки многопользовательской военно-стратегической онлайн-игры реального времени на платформе javascript/node.js.

**Практическая значимость.** Показана возможность создания сложной многопользовательской военно-стратегической онлайн-игры реального времени на реальных картах, с использованием открытых геофизических данных, данных OpenStreetMap и использующих их Open Source решений.

**Реализация и внедрение работы.** Результатом работы является работающий прототип, решающий основные вопросы игровой механики военной стратегии реального времени, с использованием данных рельефа, климатических данных и автоматическим обнаружением факта окружения юнита. Показана возможность создания на его основе многопользовательской военно-стратегической онлайн-игры.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**1. Во введении** обоснована актуальность темы, сформулированы решаемые в магистерской диссертационной работе задачи, раскрывается новизна работы.

**2. В разделе «Постановка задачи»** определены цель и задачи магистерской диссертационной работы: разработка прототипа военной стратегии на реальных картах с использованием открытых данных и данных OpenStreetMap. Игра должна позволять игрокам управлять своей армией, представленной различными игровыми юнитами (моделирующими дивизии или полки), размещенными на реальной карте, с возможностью передвижения по дорогам, обозначенным на карте, с использованием данных рельефа, климатических данных, автоматическим обнаружении факта окружения юнитов. Смысл игры сводится к уничтожению подразделений противника.

* + 1. **В первой главе** приведен обзор игр использующих реальные карты или же снимки реальных мест, анализируется игры, созданные на основе картографических сервисов.
    2. **Во второй главе** рассмотрены возможности популярных картографических сервисов: Google Maps и Яндекс Карты. Показаны ограничения этих сервисов для применения при создании массовой многопользовательской игры. Описан картографический проект OpenStreetMap и обосновано применение его данных для создания сервисов используемых в игре.
    3. **В третьей главе** описаны OpenSource решения, использующие данные проекта OpenStreetMap: OSRM и Spatialite. OSRM - Open Source Routing Machine это проект позволяющий развернуть на своем сервере сервис маршрутов. SpatiaLite это однопользовательская СУБД на базе SQLite с поддержкой пространственных данных и алгоритмов их обработки. Для установки достаточно скачать и установить оболочку и инструменты с сайта разработчика.( https://www.gaia-gis.it ) Spatialite включает в себя программу импорта дорожной сети в формате файла OSM, после чего позволяет построить на базе имеющейся информации граф дорожной сети. Предоставляет широкую функциональность для работы с геоданными. Также описаны открытые глобальные климатические и высотные данные, и возможность их применения для создания сервисов.
    4. **В четвертой главе** описана архитектура созданного прототипа игры. Приведены диаграммы, поясняющие решение задач игры: движение юнитов по реальным дорогам, использование данных рельефа и климатических данных, вычисление окружения юнитов. Также в главе обоснован выбор платформы для реализации клиентской (JavaScript, Leaflet) и серверной (Node.js, Express) частей приложения.
    5. **В пятой главе** проведена оценка разработанного прототипа на соответствие функциональным требованиям, масштабируемость, мобильность и эффективность. Результатом проведенной оценки работы прототипа игры является заключение о его пригодности для создания полноценной военно-стратегической онлайн-игры реального времени.

**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ**

В ходе проделанной работы было продемонстрировано, что можно создать игру с использованием реальных географических карт и использовать расчет маршрутов по реальным дорогам для моделирования военного конфликта. Также было показано, что возможно учитывать рельеф местности, климатические данные и обнаружение окружения, опираясь на собственные сервисы, построенные на базе бесплатной общедоступной информации и решения с открытым исходным кодом.

В ходе работы над магистерской диссертацией выполнено:

* рассмотрены существующие онлайн-игры, использующие реальные карты;
* произведен анализ возможностей и ограничений существующих популярных картографических сервисов в части получения маршрутов и данных рельефа местности;
* проведен поиск open source программного обеспечения для построения своих сервисов маршрутов и высотных данных на основе общедоступных бесплатных географических данных;
* показана возможность использования OSRM как сервиса маршрутов для использования в игре;
* показана возможность получения графа дорожной сети из данных OpenStreetMaps и использования его для построения маршрутов юнитов в игре и определения окружения юниов.
* реализованы сервисы маршрутов, определения окружения, высотных данных и погодных данных;
* реализован прототип военной онлайн-стратегии, использующей реальные карты и учитывающей рельеф местности и определение окружения юнитов.