

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра математического обеспечения вычислительных комплексов и
информационных систем

**РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ В СФЕРЕ
НЕДВИЖИМОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ
ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 441 группы

направления 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем

факультета компьютерных наук и информационных технологий

Пронина Никиты Юрьевича

Научный руководитель:

профессор, д.ф.-м.н. _____ Д.К. Андрейченко

подпись, дата

Консультант:

профессор, д.ф.-м.н. _____ Д.К. Андрейченко

подпись, дата

Зав. кафедрой:

профессор, д.ф.-м.н. _____ Д.К. Андрейченко

подпись, дата

Саратов 2020

ВВЕДЕНИЕ

Все отрасли борются за визуализацию своих продуктов. Одной из самых перспективных технологий, помогающих воспринимать информацию, используя зрение, является дополненная реальность.

Несмотря на то, что технология дополненной реальности (далее AR¹) еще на самом начальном этапе своего развития, она уже готова предоставить бизнесу довольно серьезные и продуктивные решения.

Дополненная реальность набирает обороты практически во всех отраслях, и недвижимость не является исключением. Многие зарубежные агентства уже используют данную технологию по-разному, начиная от обновления печатных каталогов до интерактивных демонстраций объектов. Рынок данной технологии растёт, и по прогнозам на 2023 год оценивается более чем в 18 млрд. долларов США. [1]

Благодаря возможности добавления графики, звукового сопровождения, тактильной обратной связи, AR позволяет комбинировать реальность с наложенными моделями объектов, изображениями и анимацией, используя камеру на мобильном устройстве или с помощью специальных устройств дополненной реальности.

Выше уже упоминалось о важности визуализации для бизнеса, но есть одна сфера деятельности, в которой визуализация является главным ключом к продажам – это продажа недвижимости. Главная задача риелтора – помочь покупателям увидеть соответствует ли недвижимость их представлениям и потребностям. Однако текущие инструменты, используемые риелторами, имеют множество недостатков, например:

- Объявления с фото не могут показать недвижимость с эффектом погружения, а также полноту эстетики
- Интерактивные 3D модели недвижимости производят впечатление на покупателя, но не могут предложить полного представления
- Посещение каждого сайта лично занимает очень много времени

¹ AR – augmented reality (с англ.) – дополненная реальность.

- Текстовые описания всегда хуже увиденного своими глазами, а посещение каждого объекта лично, опять же, занимает большое количество времени

Приложения AR устраняют эти, а также множество других проблем, и являются отличным дополнением ко всем используемым ранее инструментам [2].

Целью данной бакалаврской работы является разработка мобильного приложения для риелторов с использованием технологии дополненной реальности.

Для реализации данной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- ознакомиться с общей информацией об AR;
- изучить теоретические основы различных методов отслеживания в AR;
- смоделировать 3D объекты для приложения;
- разработать мобильное приложение для операционной системы Android, предварительно ознакомившись с документацией выбранной библиотеки;
- протестировать работу приложения в различных условиях.

Методологические основы разработки мобильного приложения с использованием AR технологии представлены в работах Смолина А.А., Жданов Д.Д., Потеемина И.С., Меженина А.В., Богатырева В.А., C.Cadena, L.Carlone, H.Carrillo, Y.Latif, D.Scaramuzza, J.Neira, I.Reid, J.J. Leonard, Панкова В.Д, Magnabosco. M., Breckon. T.P.

Практическая значимость бакалаврской работы.

Даже лидеры отрасли, такие как генеральный директор Apple Тим Кук, поддерживают AR. Еще в 2016 году он заявил, что совсем скоро эта технология станет таким же обычным делом, как «трёхразовое питание». А в первом квартале 2020 года Кук выступил со следующими словами: «Редко можно встретить такую технологию, которую бизнес и потребители считают ключевой. Так что я думаю, что она скоро проникнет в нашу жизнь. Она

станет важным элементом нашей жизни, как на работе, так и дома, причем произойдет это одновременно» [20].

Один из основных секторов применения AR – это торговля. Это связано с тем, что технология дополненной реальности, имеющая неофициальный бизнес-слоган «попробуй, прежде чем купить» – это мощный инструмент маркетинга товаров и услуг, ориентированных на технически подкованного пользователя.

В розничной торговле уже широко используются технологии. Почти все категории продаж от одежды до домашнего интерьера извлекли выгоду из уникального способа маркетинга, который даровала бизнесу дополненная реальность, «попробуй, прежде чем купить».

AR маркетинг находится на подъеме, и организации должны осознавать потенциал, который может принести это инновационное поле маркетинга. С его обширными возможностями маркетологи и менеджеры могут разрабатывать маркетинговые кампании AR, которые могут помочь улучшить их итоги. Творческий подход к использованию дополненной реальности может вызвать огромный шум вокруг бренда или компании, захватить воображение пользователя и повысить интерес к продукту.

Структура и объём работы. Бакалаврская работа состоит из введения, 4 разделов, заключения, списка использованных источников и 1 приложения. Общий объем работы – 82 страницы, из них 44 страницы – основное содержание, включая 19 рисунков, список использованных источников информации, содержащий 22 источника.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первый раздел «Что такое дополненная реальность и как она работает?» посвящен основам технологии дополненной реальности.

Дополненная реальность – это технология, которая накладывает компьютерную графику в реальный мир. Это включает в себя звук, изображения и текст. Не важно, для каких целей используется AR, основным её принципом является понятие и анализ физического мира, транслируемого с камеры, наложение моделей, чтобы расширить реальность, как это представлено через цифровое устройство. Система должна хорошо понимать изображение, которое передаёт ей камера, прежде чем добавлять цифровые объекты в реальность.

Одной из самых важных проблем AR является определение местоположения пользователя и объекта, на который будет накладываться проекция по шести степеням свободы (три оси вращения, три направления движения). Проблема заключается в том, что, для вычисления точного местоположения, нужно знать размеры пространства.

На самом начальном этапе развития дополненной реальности проблема решалась методом отслеживания с использованием специально напечатанных маркеров. Про маркеры говорилось ранее, эта технология действительно отжила своё и сейчас ей уже никого не удивить. Хотя метод использования дополненной реальности с использованием маркеров по праву можно назвать самым надежным и для некоторых сфер деятельности этот метод будет вполне подходящим. Например, если вы разрабатываете настольную игру или решили оживить музейные инсталляции.

Настоящее решение этой проблемы пришло с появлением SLAM.

Он находит контрольные точки вокруг, определяет свое положение относительно них, затем строит свою внутреннюю карту мира, постоянно исправляя ее. Есть также «фотографии пересечений». Они называются ключевыми кадрами и используются таким же образом - когда робот теряется, он может вытащить кучу этих фотографий из памяти и

проанализировать, находился ли он на этой улице или нет, используя любые полезные ключевые моменты.

SLAM не какой-то определенный алгоритм. Это общее название для любых алгоритмов, которые выполняют построение карты и определяют местоположение одновременно.

Любой SLAM использует все возможные источники информации об окружающем мире для сбора данных.

В работе описаны 3 вида SLAM алгоритмов, такие как Semantic SLAM, ORB SLAM, LSD SLAM.

Оценка наиболее вероятной позиции с приблизительной информацией о ней из нескольких источников является стандартной задачей локальной минимизации. Мы получаем данные от датчиков, каждый из которых имеет свою собственную накопленную ошибку, плюс визуальные сигналы от камеры с приблизительным расстоянием до них.

И вот теперь на этом шаге фильтр Калмана и MAP(метод оценки с помощью апостериорного максимума) используя всю информацию, которую собрала система, выдадут нам наиболее вероятное положение в пространстве с учетом всех ошибок.

Теперь у нас имеется карта окружающего мира, мы знаем, где находится камера, при желании можем даже проанализировать землю и другие поверхности, на которые можно ставить объекты. Всё это компоненты типичной 3D-сцены, поэтому теперь нам осталось лишь выбрать подходящий популярный движок для рендеринга моделей на ней. В роли движка был выбран Unity, так как он предлагает огромное множество специальных инструментов для разработки AR.

Второй раздел «Сравнение инструментов для разработки программного обеспечения позволяющего работать с дополненной реальностью» посвящен анализу SDK для дополненной реальности.

Были рассмотрены Apple ARKit, Google ARCore, Vuforia. У каждой из этих SDK есть множество своих плюсов. Однако выбор SDK был обусловлен в основном возможностями техническими.

Третий раздел «Дополненная реальность в мобильном маркетинге» посвящен рынку AR, рассмотрены уже разработанные и успешные продукты различных кампаний.

Один из основных секторов применения AR – это торговля. Это связано с тем, что технология дополненной реальности, имеющая неофициальный бизнес-слоган «попробуй, прежде чем купить» – это мощный инструмент маркетинга товаров и услуг, ориентированных на технически подкованного пользователя.

AR маркетинг находится на подъеме, и организации должны осознавать потенциал, который может принести это инновационное поле маркетинга. С его обширными возможностями маркетологи и менеджеры могут разрабатывать маркетинговые кампании AR, которые могут помочь улучшить их итоги. Творческий подход к использованию дополненной реальности может вызвать огромный шум вокруг бренда или компании, захватить воображение пользователя и повысить интерес к продукту.

Четвертый раздел «Разработка приложения» посвящен непосредственно разработке приложения.

В функционал приложения входят:

1. Просмотр недвижимости в миниатюре.
2. Размещение дома на участке в размере 1 к 1.
3. Возможность фото- и видеосъемки.

С этим приложением вы сможете даже заглянуть внутрь дома и оценить вид из окон.

Практическая часть начинается с настройки движка для дальнейшей работы.

Вторым шагом было создание 3D моделей. Все модели, используемые в приложении были разработаны самостоятельно. Для создания 3D-моделей была выбрана программа Autodesk 3ds Max.

При помощи данного ПО было спроектировано два коттеджа (ссылка на обучающие материалы добавлена в список источников).

Третий шаг можно назвать творческой частью практики. Модели после импорта в Unity выглядят нереалистично и нужно нанести на них текстуры.

Четвертым шагом была изучена библиотека ARCore для Unity.

Пятым шагом были переписаны некоторые классы ARCore, такие как PawnManipulator, ManipulationSystem, LightPrefab, PawnGenerator для корректной работы с моделью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе были рассмотрены основные аспекты разработки игры дополненной реальности на движке Unity. С помощью данной технологии было разработано приложение, визуализирующее объекты недвижимости. Это приложение может стать отличным помощником, как для риелторов, строительных компаний, так и для потенциальных покупателей недвижимости. В теоретической части были изучены основы различных методов отслеживания в AR.

В практической части было разработано мобильное приложение для операционной системы Android с использованием самостоятельно смоделированных 3D объектов. Работа приложения была протестирована в различных условиях освещения и пространства (как в закрытом помещении, так и на открытом уличном пространстве).

ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ:

1. Augmented Reality (AR) - Statistics & Facts [Электронный ресурс] – URL: https://www.statista.com/topics/3286/augmented-reality-ar/#dossierSummary__chapter2 (дата обращения: 14.03.2020)
2. Смолин А.А., Жданов Д.Д., Потемин И.С., Меженин А.В., Богатырев В.А. Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности. Учебное пособие. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО. 2018 . –5с
3. Ерёмченко К.В. Экспертная система анализа визуального восприятия зрительных образов в области нейромаркетинга: Магистерская диссертация. Тюм. гос. университет, Тюмень, 2016 – 65с
4. C. Cadena and L. Carlone and H. Carrillo and Y. Latif and D. Scaramuzza and J. Neira and I. Reid and J.J. Leonard, “Past, Present, and Future of Simultaneous Localization And Mapping: Towards the Robust-Perception Age”, in IEEE Transactions on Robotics 32 (6) pp 1309-1332, 2016
5. Панков, В. Д. Сравнение алгоритмов локализации ORB SLAM и LSD SLAM / В. Д. Панков, В. А. Шульга. — Молодой ученый. — 2018. — № 27 (213). — С. 16-19. — URL: <https://moluch.ru/archive/213/51977/> (дата обращения: 20.05.2020).
6. Google Developers Blog: Blending Realities with the ARCore Depth API [Электронный ресурс] – URL: <https://developers.googleblog.com/2019/12/blending-realities-with-arcore-depth-api.html>
7. Маркетинг дополненной реальности: что это и как он работает | Хабр [Электронный ресурс] – URL: <https://habr.com/ru/post/487002/>
8. Уроки 3Ds Max. Виртуальная школа Графикана | Youtube [Электронный ресурс] – URL: https://www.youtube.com/watch?v=ubSNX_eR6Qg