

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.94

Арико
Илья Витальевич

Программное средство моделирования объектов на основе
технологии Google Tango

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра информатики и вычислительной техники
по специальности 1-40 81 02 «Технологии виртуализации и облачных
вычислений»

Научный руководитель

Самаль Дмитрий Иванович

кандидат технических наук, доцент

Минск 2020

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Объект и предмет исследования

Объектом исследования является технология дополненной реальности на основе платформы дополненной реальности.

Предметом исследования является построение моделей объектов окружающей среды на основе технологии дополненной реальности Google Tango.

Цель и задачи исследования

Целью исследования является проектирование и разработка программного средства для построения моделей объектов окружающей среды на основе технологии дополненной реальности Google Tango.

В соответствии с поставленной целью, необходимо решить следующие задачи:

1. Оценить эффективность различных платформ для работы с технологией дополненной реальности.
2. Исследовать принципы работы технологии дополненной реальности и различных платформ.
3. Реализовать программное средство на базе операционной системы Android.
4. Провести ряд экспериментов над программным средством для построения моделей объектов окружающей среды.

Научная и практическая значимость результата

Заключается в реализации программного комплекса для моделирования реальных объектов с помощью технологии дополненной реальности и предложений по дальнейшему его использованию в различных сферах деятельности человека. В перспективе, данное программное средство может расширить свою функциональную и алгоритмическую базу непосредственно до её роста в цельную коммерческую систему со своим собственным набором патентов и технологий.

Публикации результатов исследований

Результаты исследований были опубликованы в статьях «Моделирование объектов окружающей среды на основе технологии Google Tango» [1] и «Разработка программного средства для моделирования объектов на основе технологии Google Tango» [2].

ВВЕДЕНИЕ

Одной из самых быстроразвивающихся технологий на сегодняшний день является дополненная реальность. Она уже внесла свой вклад в производственную деятельность и быстрыми темпами заполняет повседневную жизнь общества. Большинство людей уже прямо сейчас могут опробовать различные очки дополненной реальности, читать детям книжки и показывать оживших героев с помощью смартфона. Однако, чаще всего на сегодняшний день эта технология применяется в развлекательной сфере. Кроме этого, на данный момент разрабатывается много различных устройств для дополненной реальности в других сферах, таких как медицина, производство, логистика. Среди таких устройств можно выделить специальные дисплеи, встроенные в лобовое стекло. Тестовые устройства уже могут в реальном времени показывать направления поворотов, оценивать ситуацию на дороге, что может уменьшить количество аварий.

Программный комплекс, разрабатываемый в рамках магистерской диссертации, посвящен решению задачи моделирования различных объектов окружения с помощью дополненной реальности, а именно получения целостного 3D объекта для последующей его обработки. Комплекс предоставляет пользователю возможность получения модели с помощью камеры устройства, её сохранение, просмотр и удаление, а также добавление объекта на реальный мир с помощью камеры.

Актуальность темы, в первую очередь, обусловлена повышением популярности технологии дополненной реальности. Количество смартфонов с поддержкой этой технологии постоянно растёт, что приводит к увеличению числа возможных потребителей продуктов дополненной реальности. Также в некоторых секторах экономики существует необходимость расчётов различных измерений. Например, в сельском хозяйстве существует необходимость высчитать точный вес и объём животного зная его некоторые характеристики, такие как длина холки, длина ног и другие, что приведёт к существенному ускорению проверки и селекции животных по здоровью и качеству. Собрать такие данные можно с помощью дополненной реальности, так как эта технология позволяет узнать, например, длину объекта с достаточно минимальной погрешностью. Также данная разработка может ускорить процесс создания различных трехмерных моделей из объектов окружающей среды. Так, например, после моделирования объекта с помощью дополненной реальности, дизайнер может достаточно быстро получить каркас для разрабатываемого 3D объекта.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Общий объем магистерской диссертации составляет 68 страниц, включая 26 иллюстраций, 6 таблиц, библиографический список из 31 наименования, 1 приложения.

Во **введении** дается обоснование актуальности работы, описываются прикладные задачи, в которых может использоваться система, приводится краткий перечень требований к разрабатываемой системе.

В **общей характеристике работы** сформулированы цель и задачи исследования, даны сведения об объекте и предмете исследования, приведены публикации результатов.

В **первой главе** приводится обзор всех используемых в исследовании и разработке продукта технологий и библиотек. Описывается история создания дополненной реальности, а также основные принципы ее работы и способы применения. Приводится краткий обзор доступных на сегодняшний день технологий дополненной реальности под операционную систему Android – Google Tango и ARCore. Дополнительно указываются все найденные аналоги и описывается сфера интересов исследуемого объекта.

Во **второй главе** приводится описание теоретической базы исследования. Описываются основные принципы работы с выбранной технологией Google Tango, а также указываются главные «вычислительные единицы» и аппаратные возможности этой библиотеки. Приводятся описание основных алгоритмов, используемых технологией для реконструкции сцен.

В **третьей главе** описан порядок разработки программного продукта, разбитый на специальные логические разделы. Приводятся примеры программного исполняемого кода для достижения успешного моделирования трехмерных объектов на основе технологии Google Tango. Дополнительно описываются и кратко обзревается основные структуры данных, участвующие в разработке, а также основные функции, предоставляемые самой системой и библиотекой.

В **четвертой главе** приводятся результаты экспериментов над разработанной системой относительно смоделированных объектов. Для такого тестирования применялись различные входные конфигурации, которые могут существенно улучшить качество итоговой модели, но, при этом, и увеличить время выполнения текстурирования. Дополнительно приводятся выводы для набора конфигураций, при которых получается наилучшее соотношение качества объекта к времени выполнения постобработки.

В **заключении** приводится краткий обзор результатов, полученных на каждом этапе исследования, приводится краткое обоснование выбранной технологии, а также описаны

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования был проведен обзор основных технологий дополненной реальности доступных под операционную систему Android. Для разработки программного продукта была выбрана технология Google Tango, так как в ее основе присутствует физический датчик для определения расстояния до спроецированных с помощью него точек, что сильно увеличивает точность полученных данных по сравнению с программными алгоритмами технологии ARCore. Были рассмотрены основные алгоритмы и механизмы, участвующие в реконструкции сцен из облака точек. Дополнительно была изучена теоретическая база для работы с технологией Google Tango.

В ходе выполнения магистерской диссертации было разработано программное средство для моделирования объектов окружающей среды на основе технологии Google Tango. Были проведены эксперименты над готовым программным продуктом для определения оптимальных конфигураций постобработок для получения наилучших результатов текстурирования в соотношении времени выполнения и качества итоговой модели. Полученные с помощью разработанного программного средства модели имеют достаточно высокое качество.

Таким образом, поставленная цель и соответствующие задачи исследования были успешно выполнены.

Полученная система будет использована для последующих разработок, а, в частности, перевод на технологию дополненной реальности ARCore. Новая технология поможет расширить функционал и упростить разработку новых алгоритмов моделирования объектов окружающей среды. Также значительно увеличится база потенциальных пользователей системы. В будущем, также, планируется добавить ряд полезных функций, таких как редактирование модели сразу на смартфоне для удаление лишних областей сцены, ускорить процесс постобработки путем распараллеливания вычислительных процессов. На текущем этапе было решено воспользоваться преимуществами разработки программного обеспечения с помощью сообщества программистов и выложить проект в открытый доступ.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. *Арико, И. В.* Моделирование объектов окружающей среды на основе технологии Google Tango / И. В. Арико // Молодой ученый – 2020. – Март - № 11.
2. *Арико, И. В.* Разработка программного средства для моделирования объектов на основе технологии Google Tango / И. В. Арико // Молодой ученый – 2020. – Май - № 22.

Библиотека БГУИР