

Инструменты разработки мобильных приложений с использованием технологий дополненной реальности

Трунов А.А.¹, Ульянова А.А.², Агаев Я.³

¹*aatrunov@inbox.ru*, ²*ulyanova.nastiya@yandex.ru*, ³*muhammetaqayew@gmail.com*

^{1,2,3}*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

Аннотация. Статья посвящена обзору актуальных программных решений при разработке мобильных приложений использованием технологии дополненной реальности.

Ключевые слова: дополненная реальность (augmented reality, AR), ARKit, Vuforia, ARCore, отслеживание движение объекта в виртуальном пространстве (motion tracking), мониторинг окружающей среды (environmental understanding), определение освещённости (light estimation).

На сегодняшний день технология дополненной реальности (далее AR) является одной из самых перспективных и быстроразвивающихся в сфере информационных технологий. Спектр применения AR-технологии достаточно разнообразен: начиная с общеобразовательных приложений и заканчивая программным обеспечением, иллюстрирующего, например, интерфейс кабины военных истребителей. В последние несколько лет технология дополненной реальности также нашла широкое применение в сфере мобильных развлечений. В отличие от технологии виртуальной реальности (далее VR), где созданный техническими средствами мир, передаётся человеку через органы чувств, в дополненной реальности виртуальные объекты проецируются на реальное окружение.

Обзор технологии дополненной реальности

Дополненная реальность (Augmented reality, AR) – это область исследований, ориентированная на использование компьютеров для совмещения реального мира и цифровых данных, сгенерированных компьютером. Большинство исследований в области AR сконцентрировано на использовании живого видео, подвергнутого цифровой обработке и «дополненного» компьютерной графикой [1].

Изначально термин AR-технологии был введён в противовес виртуальной реальности (VR): вместо погружения пользователя в синтезированное, полностью информационное окружение, задачей AR является дополнение реального мира возможностями по обработке дополнительной информации. Другие же исследователи понимают виртуальную реальность как специальный случай дополненной реальности.

Иными словами, виртуальная реальность создаёт свой мир, куда может погрузиться человек, а дополненная добавляет виртуальные элементы в мир реальный. Подводя краткий итог, можно сделать вывод, что VR взаимодействует лишь с пользователями, а AR – со всем внешним миром.

Дополненная реальность – это инструмент, который позволяет одному или многим наблюдателям расширить своё поле зрения при помощи виртуальных элементов, обычно созданных компьютером.

Для разработки приложений такого рода можно использовать одну из трёх основных технологий:

- Безмаркерная
- AR технология на базе маркеров
- Пространственная технология

Безмаркерная технология работает по особым алгоритмам распознавания, где на окружающий ландшафт, снятый камерой, накладывается виртуальная «сетка». На этой сетке программные алгоритмы находят некие опорные точки, по которым определяют точное место, к которому будет «привязана» виртуальная модель. Преимущество такой технологии в том, что объекты реального мира служат маркерами сами по себе и для них не нужно создавать специальных визуальных идентификаторов [2].

AR технология на базе маркеров, где в теории маркером может быть любая фигура (объект). Но на практике мы ограничены разрешением камеры (смартфона), особенностями цветопередачи, освещения и вычислительной мощностью оборудования, так как всё происходит в реальном времени, а потому должно делаться быстро, поэтому выбирается обычно черно-белый маркер простой формы. Как правило это прямоугольник или квадрат со вписанным во внутрь идентификатором-образом.

Технология на базе специальных маркеров, или меток, удобна тем, что они проще распознаются камерой и дают ей более жёсткую привязку к месту для виртуальной модели. Такая технология гораздо надёжнее «без маркерной» и работает практически без сбоев [3].

Кроме маркерной и без маркерной, существует технология дополненной реальности, основанная на пространственном расположении объекта. В ней используются данные GPS/ГЛОНАСС, гироскопа и компаса, встроенного в мобильный телефон. Место виртуального объекта определяется координатами в пространстве. Активация программы дополненной реальности происходит при совпадении координаты, заложенной в программе, с координатами пользователя.

Программные инструменты для разработки мобильных приложений с использованием AR-технологией

Технология дополненной реальности представляет собой специальные математические алгоритмы, которые связывают камеру, метки и смартфон в единую интерактивную систему.

Основная задача системы – определить трёхмерное положение реальной метки по её снимку, полученному с помощью камеры. Процесс распознавания происходит поэтапно. Сначала снимается изображение с камеры. Затем программа распознает пятна на каждом кадре видео в поисках заданного шаблона – рамки метки. Поскольку видео передаётся в формате 2D, то и найденная на кадре рамка метки определяется как 2D контур. Как только камера «находит» в окружающем пространстве рамку, её следующая задача – определить, что именно изображено внутри рамки. Как только сделан последний шаг, задача системы – построить виртуальную 3D-модель в двухмерной системе координат изображения камеры. И привязать её к метке [4].

После этого, как бы мы ни передвигали маркер в реальном пространстве, виртуальная 3D-модель на ней будет точно следовать за его движением.

Растущая популярность AR в разработке приложений также может быть связана с двумя крупными технологическими гигантами, такими как Apple и Google, которые разработали свои собственные инструменты разработки AR с фреймворками и SDK (software development kit), включающими ARKit и ARCore, соответственно. Точно так же компания PTC Inc (Parametric Technology Corporation) разработала Vuforia, который становится наиболее популярным в разработке AR.

Хотя все они обладают хорошими возможностями, есть незначительные различия, которые разработчики должны знать и учитывать при выборе правильных инструментов, фреймворков и SDK для разработки AR-приложений [5].

ARKit от Apple – это инструментарий или набор инструментов (фреймворк и SDK), которые помогают разработчикам создавать AR-приложения для платформы IOS, включая модели iPhone 6 и выше и модели iPad Pro. ARKit поддерживает обнаружение изображений и отслеживание изображений, а также помогает встраивать виртуальные объекты в AR-опыт или на поверхности.

Vuforia поддерживает Android, IOS, UWP (англ. Universal Windows Platform) и редактор Unity. Этот инструментарий AR development toolkit от PTC – ещё один хороший вариант для разработчиков AR-приложений для отслеживания предопределённых изображений, моделей, объектов или 3D-сканирований. Основные возможности Vuforia – это отслеживание объектов и изображений для разработки AR. Платформа Vuforia предлагает обнаружение объектов из предоставленных целей для распознавания и, таким образом, позволяет разработчикам загружать модели, изображения, сканирование объектов и другие типы вспомогательных целей для обнаружения [6].

ARCore – это инструментарий Google (фреймворк и SDK) для создания приложений дополненной реальности. Самое лучшее в ARCore – это то, что он поддерживает разработку как для Android (версии 7.0 и выше), так и для IOS-платформ (версии 11 и выше) [7]. Посредством различных API, сервис открывает для пользователя совсем другое взаимодействие с данными в реальном времени. Программный интерфейс API используется как для Android, так и для IOS-платформ [8].

С помощью возможностей отслеживания движения ARCore разработчики могут отслеживать положение телефона относительно окружения. Другими важными возможностями ARCore являются понимание окружающей среды, включающее определение размера и местоположения поверхностей и оценку освещённости, включая реальные условия освещения [9].

В самой основе ARCore лежат три базовые функции, которые и позволяют виртуальному контенту перенестись в реальное пространство посредством камеры.

Motion tracking, или отслеживание движение объекта в виртуальном пространстве представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Отслеживание движение объекта в виртуальном пространстве

Случается это, когда ARCore собирает все визуальные данные с камеры вашего устройства, после определяя ориентацию и местоположение движущегося объекта в пространственно-временном соотношении. При чём здесь же необходимо выделить основные калибровки: оптическую (или фотометрическую калибровку) и ту, которая связана с моделированием на основе инерции (здесь же измеряется именно ускорение, а не скорость или дистанция). Заводская калибровка IMU изготавливается в пределах различных температурных режимов, поэтому и данные на устройствах могут отличаться.

Environmental understanding, или мониторинг окружающей среды представлен на рисунке 2.

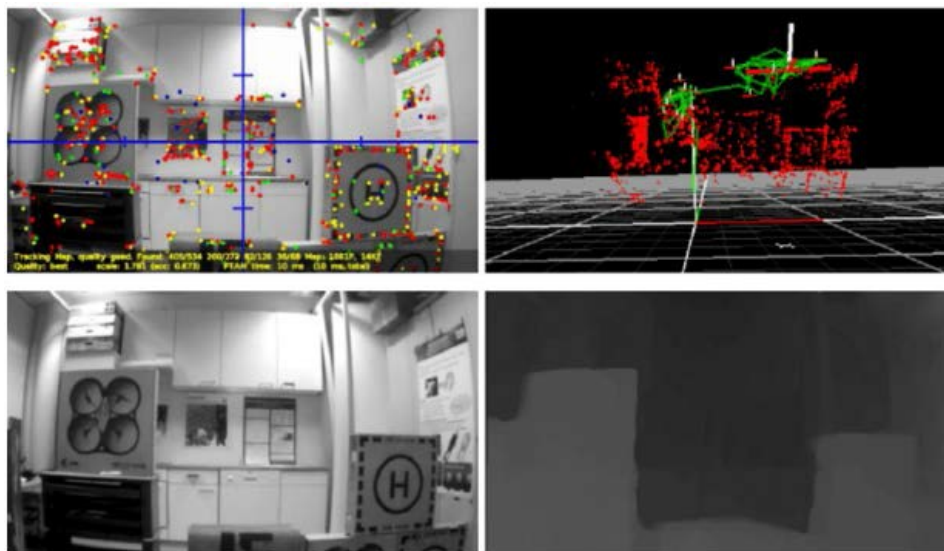


Рис. 2. Мониторинг окружающей среды

Этот принцип помогает мобильному телефону оценить размер и местоположение поверхностей: горизонтальные, вертикальные, наклонные [10].

Light estimation, или определение освещённости представлен на рисунке 3.

ARCore наблюдает за окружающим освещением, а у разработчика появляется возможность осветить виртуальный объект, согласовать подсветку с фоном и добиться реалистичного отображения.



Рис. 3. Определение освещённости

Разработка приложений с использованием технологии дополненной реальности актуальна для изучения, поскольку внедрение новых AR технологий вносит кардинальные изменения в различные сферы деятельности. С каждым годом наблюдается развитие технологий дополненной реальности. На данном этапе рынок технологий AR растёт и становится все более доступным. Технические характеристики современных смартфонов позволяют с помощью таких платформ, как ARCore для ОС Android или ARKit для ОС iOS создавать приложения с широким функционалом [11].

Список литературы

- [1] *Brian X. Chen* If You're Not Seeing Data, You're Not Seeing [Электронный ресурс] URL: <https://www.wired.com/2009/08/augmented-reality/#more-22882> (дата обращения 02.09.2022).
- [2] *Яковлев Б.С., Пустов С.И.* Классификация и перспективные направления использования технологии дополненной реальности // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2013. Выпуск 3. – С. 484-492.
- [3] *Milgram P., Kishino F.* Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays // IEICE Transactions on Information and Systems. 1994. E77-D(12). – P. 1321 - 1329.
- [4] *Иванова А.* Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2018. Выпуск 3 (108). – С. 88 - 107.
- [5] *Кинг Б.* Эпоха дополненной реальности / Кинг Б. М: Олимп-Бизнес. 2018. – 528 с.
- [6] Vuforia engine developer portal [Электронный ресурс] URL: <https://developer.vuforia.com/> (дата обращения 02.09.2022).
- [7] Android [Электронный ресурс] URL: <https://www.android.com/> (дата обращения 25.09.2022).
- [8] LOOK Взгляд на виртуальную реальность ARCore от Google. Знакомимся с платформой дополненной реальности [Электронный ресурс] URL: <https://look-journal.ru/news/arcore-ot-google-znakomimsa-s-platfornoj-dopolnennoj-realnosti> (дата обращения 04.09.2022).
- [9] ARCore [Электронный ресурс] URL: <https://developers.google.com/ar> (дата обращения 30.09.2022).
- [10] *Benda P., Ulman M.* Augmented Reality As a Working Aid for Intellectually Disabled Persons For Work in Horticulture // ResearchGate [Электронный ресурс] URL: https://www.researchgate.net/publication/298033889_Augmented_Reality_As_a_Working_Aid_for_Intellectually_Disabled_Persons_For_Work_in_Horticulture (дата обращения 06.09.2022).
- [11] Android [Электронный ресурс] URL: https://www.android.com/intl/ru_ru/what-is-android/ (дата обращения – 26.09.2022).