

Н. Е. Бурцев, Н. А. Аксёнова
(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **А. В. Воруев**, канд. физ.-мат. наук, доцент

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ОСОБЫХ ТОЧЕК МАРКЕРОВ

В данной статье исследуются основные методы обнаружения особых точек маркеров дополненной реальности. Описывается классификация методов по дальности работы.

Основной класс задач по распознаванию меток с применением элементов компьютерного зрения связан с обнаружением заранее известных маркеров. Существует готовые решения для разработки проектов с применением технологии дополненной реальности, например, AR SDK. Самыми популярными являются Vuforia и EasyAR.

Vuforia является одним из лучших доступных SDK для пользователей Unity. SDK легко интегрируется и поддерживает кроссплатформенное развертывание с такими платформами, как Unity, предлагает широкий набор функций. Бесплатная версия SDK может быть легко использована для создания обнаружения на основе маркеров и обеспечивает достаточную поддержку для создания приложения для небольших задач. Однако, масштабирование приложения до бизнес-уровня будет дорогостоящим, поскольку корпоративная учетная запись довольно дорога в использовании [1].

SDK EasyAR предлагает ряд передовых функций, таких как SLAM, 2D-3D-отслеживание и запись экрана. Даже бесплатный SDK дополненной реальности EasyAR содержит впечатляющий набор функций, таких как облачное распознавание и неограниченное количество запросов на распознавание. Кроме того, бесплатная версия может хранить до 1000 меток на устройстве. Этот SDK будет хорошим выбором при ограничении бюджета на разработку AR-проекта. Однако, у него есть проблемы с обработкой маркеров и производительностью по сравнению с SDK Vuforia.

Процесс распознавания зависит не только от качества маркера и его расположения в пространстве, но и от дальности расположения камеры считывающего устройства. В связи с этим существует классификация методов обнаружения маркеров по дальности работы: ближняя зона, средняя зона, дальняя зона.

Ближняя зона используется для изображений с высоким разрешением, где допустимо обнаружение маркеров в виде штрих-кодов: QR-код, Aztec code, Maxi Code и т.д.

Высокое разрешение используемых изображений позволяет не только детектировать метку, но и обнаружить достаточно большое число входных данных, что обеспечивает автоматическое чтение значительного числа информации. Значительным недостатком методов ближней зоны является использование изображений большого размера, что усложняет процесс хранения и длительность обработки данных.

Методы ближней зоны:

1. Преобразование Хаффа для выделения главных направлений. Преобразование Хаффа – это классическая методика выделения элементов изображения, которая позволяет получить прямые линии и окружности из входного изображения. Предварительно изображение переводится в двоичную форму.

2. Каскады Хаара.

3. Построение испытательных прямых в местах чередования черных и белых областей изображения в отношении (1:1:3:1:1)

Методы средней зоны:

1. Фреймворк ARToolKit обнаруживает черные квадраты в середине которых стоит знак. Детектирует связанные области темного цвета и осуществляет для них контурный анализ.

2. Детекторы SUFT/SIFT/HOG, AR-методы.

Методы дальней зоны используют маркер, сравнимый с размерами пикселей. Методы обнаружения таких маркеров менее известны и существует наименьшее число OpenSource решений.

В поставленной задаче в качестве маркеров дополненной реальности используются изображения архитектурных планов застройщика. При обнаружении данных изображений на экране мобильного устройства отображается 3D-модель соответствующего архитектурного сооружения. Исследование основных методов обнаружения маркеров дополненной реальности показало актуальность разработки собственного SDK для реализации приложений дополненной реальности.

Литература

1. Аксёнова, Н. А. Представление и реализация учебного материала с применением технологии дополненной реальности / Н. А. Аксёнова, А. В. Воруев, А. И. Кучеров // Электронный сборник материалов Международной научной конференции «Тенденции и перспективы развития науки и образования в условиях глобализации». – Украина, 2021. №71. – С. 235–239.