

Криволапов Дмитрий Викторович

студент

Станкевич Дмитрий Александрович

старший преподаватель

ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет»

г. Волгоград, Волгоградская область

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

***Аннотация:** в данной статье освещен один из наиболее перспективных подходов к распознаванию маркера дополненной реальности в видеопотоке, а также описаны основные этапы, необходимые при создании информационной системы.*

***Ключевые слова:** дополненная реальность, расширенная реальность, компьютерное зрение, информационная система, android, augmented reality.*

Дополненная реальность – результат введения в поле восприятия любых сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и улучшения восприятия информации.

Основные принципы построения дополненной реальности:

- на основе маркера – для создания дополненной реальности используется специальный маркер, под которым понимается любой паттерн, который возможно распознать методами компьютерного зрения;
- на основе текстуры – в этом подходе изменение положения объекта в трехмерном пространстве вычисляется с помощью, найденных на соседних кадрах «точек интереса». Исходя из положения, которых при помощи аффинных преобразований определяется новое положение объекта;
- на основе координат положения пользователей – в таком подходе используются данные с датчиков устройства: GPS, акселерометр, гироскоп;
- гибридный метод – это комбинация нескольких методов.

У каждого из видов синтеза есть недостатки и преимущества, для каждого конкретного случая нужно подбирать компромисс. Опишем подробнее метод на основе маркера, так как именно он используется в созданной информационной системе.

Маркерный подход – это наиболее эффективный метод для систем реального времени. Все описанные методы построения дополненной реальности известны и доступны разработчикам уже несколько десятилетий, однако только в последнее время данному методу уделяется такое большое внимание, обеспеченное увеличением технических мощностей мобильных устройств, а также удобных средств разработки, что и делает его более привлекательным для различных сфер применения.

Основными преимуществами маркерного подхода являются:

- высокая точность определения, растущая пропорционально мощности устройства;
- расчеты производятся на ГП, в следствии малая нагрузка на ЦП;
- количество закодированных паттернов ограничено только маркером;
- для функционирования системы устройству достаточно иметь камеру и вычислительный блок;
- независимость функциональных блоков системы, множество подходов к реализации.

Для систем дополненной реальности крайне важна эффективность алгоритма. Поскольку данная система является системой реального времени критичным критерием является комфортная работа конечного пользователя, которая возможна при достаточно высоком frame rate, от 30 и выше. Поэтому на алгоритм накладываются требования по производительности, время за которое обрабатывается один кадр из потока должно быть менее чем 33 мс. Следовательно, все этапы алгоритма, представленные ниже, не должны суммарно превышать этот порог.

Общий алгоритм построения дополненной реальности при маркерном подходе [1]:

- поиск маркера в видеопотоке;

- восстановление информации о положения маркера в пространстве и его ориентации;

- распознавание уникального маркера;

- трехмерная визуализация.

Для первого этапа был разработан алгоритм поиска маркера, состоящий из следующих этапов:

- выделение граней искомого маркера;

- нахождение точек на найденных гранях;

- отсеивание лишних значений среди найденных отрезков;

- построение уравнений прямых;

- вычисление точек пересечения (улов маркера).

Для реализации данной системы был использован Java, что позволило избавиться от проблем совместимости для различных версий ОС и написать требования к производительности части кода для повышения производительности, в сравнении с кроссплатформенными библиотеками вроде Xamarin'a. Система разрабатывалась под api 18 и выше т. е. для ОС Android версии 4.3 и новее.

Для работы алгоритма необходим маркер, созданный по системе ArToolKit [2]. Максимальная дальность определения паттерна 6 м. При разрешении кадра в 640 x 480 и размере маркера в 10 см. Такая дальность достигается при оси взгляда перпендикулярной плоскости маркера, и при увеличении угла наклона дальность определения маркера падает, так при 15° и ниже начинается потеря кадров. Приемлемая частота кадров достигается при наличии в устройствах процессоров с частотой в 1200 МГц и выше.

Визуализацией занимается библиотека OpenGL ES 2.0 [3] поскольку этот стандарт охватывает практически весь рынок мобильных устройств, в отличие от OpenGL ES 1.0, который на данный момент устарел и частично не совместим с новыми версиями стандарта.

Список литературы

1. R. Azuma, A Survey of Augmented Reality Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 1997. – 48 с.
2. ArToolKit documentation: Сб. документов / Сост. ArToolKit. – Inc. 2005. – 285 с.
3. Хилл Ф. OpenGL. Программирование компьютерной графики. Для профессионалов. – СПб.: Питер, 2002. – 1088 с.