

## **ТРАССИРОВКА ФОТОНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФИЧЕСКОГО ЯДРА**

Филодоров Сергей Денисович

Мартынюк Александр Николаевич, к.т.н., доцент

Традиционного способа визуализации к пространственно-объемной. Термины «трёхмерная графика» (3D-графика) и «3D-(объемное) отображение» описывают принципиально разные явления и технологии. Слово «трёхмерный» в отношении средств вывода графической информации связано с повсеместным использованием англоязычного термина «3D» в отношении стереоскопических технологий объемного отображения, применяемых сегодня в большинстве известных серийно выпускаемых устройств 3D-отображения, уже фактически ставшим «традиционным» подходом к объемной (3D) визуализации. В связи с этим (а также в силу своей простоты), в настоящее время базовыми методами построения объемных (пространственных) изображений для устройств 3D-визуализации являются методы, основанные на стереоскопии.

Данный процесс сегодня шагнул далеко за рамки традиционных компьютерных систем – все крупнобюджетные фильмы сейчас выпускаются в формате 3D, эффект стерео применяется в компьютерных играх, системах виртуальной и дополненной реальности, современные телевизоры также выпускаются с поддержкой 3D. По этой причине современный программный разработчик хотя бы на общеобразовательном уровне должен быть ознакомлен с существующими на сегодняшний день 3D технологиями.

Целью работы является повышение эффективности организации реалистичной стерео-визуализации 3D-сцен на параллельных вычислительных системах, а именно исследование эффективности реализации представления, постобработки и вывода стерео видеопотока для стандартных устройств 3D-стерео отображения на GPU..

На сегодняшний день выделяют три основных метода стереовизуализации: анаглиф, активная 3D-технология (затворная) и пассивная 3D-технология.

Анаглиф – один из самых простых и старых способов получения 3D-изображения. Для выделения левого и правого ракурса используются светофильтры (специальные очки с линзами разного цвета (чаще всего, это красный и синий цвет).

Основные недостатки метода:

1. Искажение оттенков (ввиду цветового принципа деления ракурсов) и биение конфликтных цветов (мерцание цветов совпадающих с цветами стекол в противоположных стеклах)

2. Г-хостинг (двоение) (появляется ввиду некачественных светофильтров, некачественного видеоматериала или искажения цветов при передачи видео на экран) .

Общую схему работы данной технологии можно описать следующим образом:

1. Два изображения (для каждого глаза) выводятся на экран совместно
2. Оба изображения имеют несколько разные перспективы
3. Каждый световой фильтр в очках блокирует свой цвет в канале и пропускает противоположный для каждого глаза

4. В результате мозг человека сочетает переданные ему глазами картинки и воспринимает их как объемные.

Отличительной особенностью активного 3D является поочередная передача изображения на каждый глаз. Для этого используются специальные очки, которые называются затворными или 3D-очками с активным затвором. При использовании, такие очки с большой скоростью поочередно закрывают то левый, то правый глаз .

При пассивной 3D технологии два изображения одновременно выводятся на экран. Изображения пропускаются через поляризационные световые фильтры (под разными углами) и параллельно передаются в очки,

не накладываясь при этом друг на друга. Очки, используемые в пассивной технологии, также имеют поляризационные световые фильтры и воспринимают только «свою» информацию (предназначенную для конкретного глаза).

Очки для затворной технологии 3D дороже, чем очки для пассивной (поляризационной) технологии. Они требуют источник питания и поэтому не такие легкие, как поляризационные. Как правило, очки одного производителя не подходят к телевизорам другого. Это можно отнести к минусам технологии.

К минусам так же относят перекрестные помехи (ореол вокруг картинки) или мерцание, свойственные технологии. Но увеличение частоты кадров, времени отклика матрицы телевизора значительно минимизирует этот недостаток, делая его практически незаметным .

Из-за высокой частоты смены кадров и постоянного переключения затворов очков у зрителя 3D-видео может возникать головная и глазная боль, чувство усталости .

Пассивная 3D технология работает совершенно по-другому. Передача картинки осуществляется одновременно и на левый, и на правый глаз. Изображение посылается под разными углами поляризации и, проходя через поляризационные линзы очков, поступает для восприятия зрителем раздельно. При такой технологии, каждому глазу достается только одно предназначенное конкретно для него изображение, а другое изображение отсеивается. Для просмотра 3D изображений используются пассивные очки, которые не нуждаются в источнике питания .

К плюсам пассивной технологии 3D можно отнести то, что мы используем очень дешевые поляризационные очки, которые не вызывают усталости глаз и болей в голове при просмотре 3D. В пассивной технологии потеря яркости (50%) при просмотре объемного изображения несколько ниже чем у активной (70%) технологии воспроизведения 3D. Основным минусом считается то, что пассивная технология 3D использует

чересстрочный метод развертки, что приводит к ухудшению качества картинки. Из-за нанесенной пленки на экран телевизора при просмотре 2D уменьшается яркость изображения. Кроме того, зритель должен сидеть прямо перед дисплеем, отклонение головы приводит к потере стерео эффекта.

Исследуя сегодняшний рынок 3D-мониторов и телевизоров, мы видим, что LG, Vizio и Toshiba сделали выбор в пользу задействования пассивной 3D технологии, а Samsung, Sony и Panasonic – активной.

В результате проведенных исследований были получены следующие результаты:

1. Проведен анализ существующих методов 3D стерео визуализации: анаглиф, активная (затворная) технология, пассивная (поляризационная) технология
2. Рассмотрены и проанализированы существующие форматы 3D видео: анаглиф, горизонтальная и вертикальная стереопары, анаморфы, чересстрочная развертка.
3. Рассмотрена структура будущего приложения стерео визуализации сцен.