

НАГРУЗКА НА МОБИЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ С ТЕХНОЛОГИЕЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Кузмин И.А.¹, магистрант, e-mail: rabochi.ru@mail.ru

2024

1. Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Ключевые слова. *Augmented Reality*, *ARCore*, дополненная реальность.

Аннотация: Исследованы основные причины ресурсозатратности программных средств с использованием AR-технологий. Проведен эксперимент, выявляющий нагрузку на CPU и RAM от полигональности 3D-объекта.

Введение. Дополненная реальность – относительно новая отрасль технологии в сфере мобильной разработки. Несмотря на относительную простоту разработки небольших и простых программных средств с AR-технологией, данные средства могут быть ресурсоемкими и требовать значительных вычислительных мощностей от устройства. Понимание того, как AR влияет на производительность устройства, важно как для разработчиков, так и для пользователей.

Основные причины ресурсозатратности AR-приложений. Исходя из опыта разработки и требований к устройству и его характеристикам, можно составить несколько факторов, влияющих на нагрузку на устройство при использовании программного средства с AR-технологией:

Сложность AR-приложения:

1 Количество виртуальных объектов: чем больше 3D-моделей, анимаций и эффектов в приложении, тем больше ресурсов оно потребляет.

2 Качество графики: детализированные 3D-модели с множеством полигонов и вершин, высококачественные высокодетализированные текстуры, и реалистичные эффекты освещения требуют больше вычислительных мощностей.

3 Отслеживание и взаимодействие: AR-приложения, которые отслеживают движения устройства, движения руки или изменения окружающей среды (такие как освещение или изменения геометрии комнаты), требуют больше ресурсов обработки.

Окружающая среда:

1 Сложность сцены: сканирование динамичных или загроможденных пространств (пространства с густой растительностью, густонаселенные улицы, пространства с множеством мелких объектов и несколькими источниками освещения) требует больше ресурсов, чем сканирование простых, пустых помещений.

2 Освещение: неравномерное или плохое освещение может затруднить AR-системе отслеживание и 3D-реконструкцию, что приводит к увеличению

нагрузки по той причине, что часть технологии отрисовки виртуальной карты окружающего пространства как раз и используют разницу в освещении.

Нагрузка на аппаратное обеспечение устройства:

1 Процессор: мощность процессора напрямую влияет на плавность работы AR-приложений. Логично, что чем слабее процессор устройства, тем труднее ему отслеживать окружающее пространство, расположение себя и 3D-объектов в пространстве.

2 Графический процессор (*GPU*): графический процессор (*GPU*) отвечает за рендеринг AR-изображения и плавную работу приложения при использовании технологии AR. Чем сложнее графика, тем больше нагрузка на *GPU* (сложные объемные 3D-объекты с детализированными текстурами занимают больше ресурсов графического процессора).

3 Оперативная память (*RAM*): используется для хранения данных о сцене, 3D-моделей и текстур. Недостаток *RAM* может привести к замедлению работы или сбоям приложения.

4 Батарея: AR-приложения потребляют больше энергии, чем обычные приложения, из-за использования дополнительных датчиков, обработки данных и рендеринга 3D-графики, что негативно сказывается на оптимизацию расхода энергии при использовании.

Сравнительная нагрузка от 3D-объектов с различной детализацией.

Как и было сказано выше, чем тяжелее или более высокополигональный или детализированный объект используется в программном средстве, тем труднее графическому и центральному процессору обрабатывать его состояние – расположение в пространстве относительно пользователя и комнаты. В качестве тестируемых 3D- объектов были использованы низкополигональная и высокополигональные сферы одного объема без текстур с количеством полигонов 980 и 15872 соответственно. Пример сравнения показан в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты сравнения 3D-объектов с различной детализацией

Платформа	Минимально зафиксированное значение нагрузки на CPU, %	Максимально зафиксированное значение нагрузки на CPU, %	Объем доступной памяти до запуска приложения, %	Объем доступной памяти после работы с приложением, %
Низкополигональная сфера				
<i>Android</i>	44	51	46	66
<i>Unity</i>	43	49	46	65
Высокополигональная сфера				
<i>Android</i>	64	78	46	68
<i>Unity</i>	64	77	46	68

Исходя из показанного в таблице, программное средство, которое просто выводит 3D-объект в нашу реальность, уже достаточно много занимает ресурсоемкости программного средства. Разница составила около 10% процентов с минимальным и максимально зафиксированным значением нагрузки на *CPU*.

Заключение. Исходя из выше показанных результатов проведенного эксперимента, можно отметить следующее:

1 Для работы следует произвести оптимизацию 3D-моделей. Использование модели с низким полигонажем и уменьшенным количеством и качеством текстур приведет к существенному снижению нагрузки на графический процессор.

2 Следует избегать сложных шейдеров, анимаций и пост-обработки, которые могут замедлить работу приложения.

3 Динамическое уменьшение детализации объектов в зависимости от их расстояния от камеры позволит программному средству снизить расчетное потребление мощности.

4 Следует выбирать алгоритмы отслеживания и рендеринга, которые наилучшим образом подходят для программного средства.

А так же в обязательном порядке тщательно проводить тестирование программного средства на разных устройствах и в различных условиях, чтобы выявить и устранить сомнительные места производительности.

Список использованных источников

1. Глубина добавляет реализма [Electronic resource]. – Mode of access: <https://developers.google.com/ar/develop/depth?hl=ru>. – Date of access: 09.04.2024.

2. ARCore Raw Depth [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.educative.io/answers/how-does-object-tracking-work-in-augmented-reality>. – Дата доступа: 09.04.2024.

3. Augmented reality [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.britannica.com/technology/scientific-visualization>. – Date of access: 09.04.2024.