

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПОЛИГОНАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ЛАНДШАФТОВ НА ОСНОВЕ ВЫБОРА ОПОРНЫХ ТОЧЕК

Шевченко А.С. (Университет ИТМО), Меженин А.В. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., Меженин А.В. (Университет ИТМО)

В данной работе рассматриваются подходы к оптимизации полигональной сетки моделей ландшафтов. Сформулирована проблема оптимизации ландшафтов в Unity. Рассмотрен метод Level of Detail в Unity и перечислены его недостатки. Приведен предполагаемый подход к решению проблемы на базе алгоритма Рамера-Дугласа-Пекера и триангуляции Делоне. Основной задачей работы является создание плагина в Unity, реализующего разрабатываемый подход к оптимизации моделей ландшафтов.

Введение. Трехмерные модели ландшафтов зачастую служат основой для формирования окружения в играх, фильмах, различных симуляторах, а также являются основным источником информации о местности в навигационных приложениях. И, как и любая другая 3D-модель, ландшафт также оптимизируется путем сокращения количества полигонов. Как правило, это происходит методом Level of Detail, который подразумевает частичное упрощение геометрии в зависимости от определенных условий, например, от близости камеры. Именно такой подход применяется на платформе разработки приложений Unity, где при использовании стандартного объекта Terrain для создания ландшафта, оптимизация полигональной сетки осуществляется методом LOD.

Сокращение полигонов таким методом является классическим способом, но не идеальным: ландшафт может потерять существенную часть детализации или, наоборот, быть слишком полигональным на равнинных участках модели. В связи с этим, существует потребность углубиться в вопрос оптимизации ландшафтов в Unity и найти более сбалансированный способ модификации количества полигонов.

Основная часть. У стандартных подходов к оптимизации объекта Terrain в Unity есть ряд недостатков, например, недостаточное сокращение полигонов или неудобство настройки адаптивности метода оптимизации. В связи с этим было принято решение разработать альтернативный инструмент создания ландшафтов в Unity с более гибкой оптимизацией.

Достичь новых результатов оптимизации предлагается следующим образом:

- Из исходной высокополигональной модели выбираются точки, наиболее точно передающие кривизну и особенности ландшафта – опорные точки.

На данном этапе применяется алгоритм Рамера-Дугласа-Пекера, который на базе порогового значения ϵ сокращает точки кривой. Однако, в описываемом случае в качестве исходных данных выступает не кривая, а искривленная плоскость. В связи с этим, была принята модификация алгоритма, согласно которой последовательно просматриваются строки и столбцы двумерного массива точек, как кривые, и происходит оценка точек. Если и при проверке строки, и при проверке столбца точка была помечена отбрасываемой, то она не является опорной и не участвует в построении оптимизированной полигональной сетки.

- Далее по полученным точкам строится иррегулярная триангулированная сетка с помощью триангуляции Делоне.

Описанный выше подход реализован в виде плагина Unity. На данный момент разрабатываемый продукт предоставляет возможность оптимизации загружаемого в виде карты высот ландшафта, а также имеет некоторые функции по процедурной генерации моделей, в частности, возможность применения алгоритма Perlin Noise и Diamond Square.

Выводы. Предлагаемый подход к оптимизации моделей ландшафтов в Unity позволяет выборочно модифицировать полигональную сетку модели в зависимости от уровня детализации того или иного участка. Разработанный алгоритм имеет преимущество над стандартным методом LOD, встроенным по умолчанию в объект Terrain, так как позволяет изменить количество полигонов не равномерно, а адаптировано. На данном момент производится тестирование разрабатываемого продукта и реализуемого подхода к оптимизации.

Лосева П.С. (автор)

Подпись

Меженин А.В. (научный руководитель)

Подпись