

РІВЕНЬ ДЕТАЛІЗАЦІЇ ЯК СПОСІБ ОПТИМІЗАЦІЇ ПОЛІГОНАЛЬНИХ СІТОК ДЛЯ VR

Філатова Г.Є., Ковальова Н.А.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Рівень деталізації (LOD) — техніка, яка використовується в комп'ютерній графіці для оптимізації відмальовки на сцені багато полігональних моделей шляхом динамічного налаштування рівня їх деталізації. У віртуальній реальності (VR), де підтримка високої частоти кадрів і якості зображення має вирішальне значення для плавного та захоплюючого досвіду, LOD стає особливо важливим для ефективного управління робочим навантаженням візуалізації.

LOD передбачає створення декількох версій багато полігональних сіток з різними рівнями деталізації, як правило, від представлень з високою деталізацією до спрощених версій із меншою кількістю полігонів. Коли об'єкт віддаляється від глядача, для його візуалізації використовується нижчий рівень деталізації, що зменшує обчислювальні витрати на рендеринг, зберігаючи при цьому прийнятний рівень візуальної точності. Самі ж рівні деталізації можна створити вручну або автоматично за допомогою таких алгоритмів, як методи спрощення сітки.

Розрахунок відстані між віртуальною камерою і багатополігональною моделлю що відображається є основним фактором у визначенні того, який рівень деталізації використовувати для візуалізації. На основі цього для визначення відповідного рівня деталізації використовується алгоритми вибору.

Вказані алгоритми поділяють на 3 типи: LOD на основі відстані, за яким рівень деталізації обирається на основі визначеного порогу відстані, і коли об'єкт віддаляється, використовуються нижчі рівні деталізації; LOD на основі екранного простору, за яким рівень деталізації обирається з урахуванням прогнозованого розміру екрана об'єкта, де для меншого простору обирається менша полігональна сітка; LOD на основі похибок, де використовується динамічно вирахована геометрична похибка, введена внаслідок використання нижчих рівнів деталізації. В роботі розглянуто такі алгоритми LOD на основі відстані як адаптивне розгалуження (adaptive tessellation), збільшення та зменшення рівня деталізації (increase/decrease LOD), ступінчаста деталізація (staged detailing). Серед алгоритмів LOD на основі екранного простору розглянуто дерево Хаффмана (Huffman trees), алгоритм Хоппера (Hopper's algorithm), прогресивне зображення (progressive rendering). З поміж LOD на основі похибок розглянуто алгоритми підвищення та зниження рівня деталізації на основі помилок (error-based increase/decrease LOD), метод об'єктно-орієнтованих похибок (object-oriented error methods), методи диференційної похибки (differential error methods) та методи адаптивної апроксимації (adaptive approximation methods).

Таким чином, при розробці віртуальної реальності важливою задачею є вибір LOD алгоритму та налагодження його параметрів для оптимізації продуктивності візуалізації, зберігаючи при цьому високий рівень занурення.