

УДК 004.4

Рогожинський Т. – ст. гр. СНМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРОБКА 3D-РУШІЯ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ ФІЗИЧНИХ ЧАСТИНОК ЗАСОБАМИ OPENCL

Науковий керівник: к.т.н., доцент Козак Р.О.

Використання графічних процесорів в задачах загального призначення на сьогодні є однією із технологій котрі найбільш стрімко розвиваються. Із допомогою графічних чіпів можна здійснювати масові паралельні обчислення, котрі раніше неможливо було виконати із допомогою центрального процесора. Однією із актуальних задач, в котрих можна широко використовувати великі паралельні обчислення із допомогою відеокарт є задача фізичного моделювання часток. Програма, котра виконує дане завдання повинна мати змогу обраховувати рух тисяч, або ж навіть мільйонів фізичних часток в реальному часі. Дані моделювання широко використовуються при створенні візуальних ефектів, в 3D програмах та ігрових продуктах.

На даний момент існують готові програмні комплекти котрі дозволяють виконувати завдання фізичного моделювання. До них можна віднести Open Dynamics Engine, Havoc, PhysX та інші. Проте недоліком одних із них при моделюванні фізики часток є відсутність підтримки розрахунків із допомогою графічної картки. Недоліком іншої ж частини є підтримка для оптимізації розрахунків відеокарт лише певного виробника, що не дозволяє повноцінно використовувати всім користувачам їх можливості.

Саме відсутність в засобах моделювання часток підтримки оптимізацій для всіх типів графічних плат є їй основним недоліком, в зв'язку з яким користувачі або ж зовсім не мають змоги використовувати ці засоби, або програма виконує обрахунки на центральному процесорі що значно знижує продуктивність загалом. Основним методом вирішення даної проблеми є використання засобів розробки, коті б підтримували всі моделі графічних чіпів.

Існує декілька інтерфейсів програмування застосунків, котрі використовуються для графічних процесорів загального призначення. Преш за все це CUDA від Nvidia. При хорошій продуктивності із даними графічними чіпами її основним недоліком є підтримка лише карт даного виробника. Технологія DirectCompute є частиною DirectX 11 і також дозволяє використовувати розрахункові можливості відеокарт. Проте дана технологія доступна лише для платформ від Microsoft. Останньою поширеною технологією можна вважати OpenCL. Він є відкритим стандартом і його плюсом є підтримка гетерогенних систем, що означає о програмі написані на ньому можуть виконуватись як на відеокартах різних виробників, так і, наприклад, на центральних процесорах при необхідності. Саме дана технологія використана при розробці рушія.

Початковим етапом розробки було написання каркасу для повноцінного рушія, котрий містив в собі такі необхідні його частини як ядро, менеджер пам'яті, планувальник завдань, менеджер налаштувань та пам'яті, а також додаткові як підсистема відео, вводу, звукова підсистема, програмний таймер та інші користувацькі задачі.

Основним етапом було написання фізичної підсистеми часток, котра при надходженні до неї вхідних даних про кількість, та модель часток, створювала їх, розраховувала переміщення за заданими вхідними швидкостями в кожен момент модельованого часу, а також промальовувала їх всередині віртуальної сцени.