

МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕРАВНОВЕСНЫХ МАЛЫХ СИСТЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ CUDA

Н. И. Лиманова, А. Ю. Гапченко
Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики,
г. Самара

Для решения задач численного моделирования неоднородных динамических систем традиционно применялся метод дифференциального исчисления, являющийся чрезвычайно затратным в плане потребляемой вычислительной мощности. По мере развития науки стали появляться более простые, и, в то же время, не менее точные методы. Одним из таких методов стал метод клеточных автоматов, разработанный Джоном фон Нейманом и Станиславом Уламом в 40-х годах прошлого столетия. Однако большинство задач, связанных с моделированием неоднородных динамических систем, не имеют эффективного решения на основе традиционной последовательной реализации классического клеточного автомата. Процесс моделирования можно ускорить, перейдя от классических клеточных автоматов к автоматам с реконфигурируемыми шаблонами [1]. В работе показано, что расчеты, проводимые с применением клеточных автоматов, можно реализовать на вычислительных системах с многоядерной архитектурой, что дает ощутимый прирост производительности вычислений.

Одним из наиболее удачных и доступных вариантов такой вычислительной системы представляется графический ускоритель, поддерживающий программно-аппаратную архитектуру CUDA. На базе указанной вычислительной системы авторами решена задача моделирования порообразования в малых металлических частицах, получаемых на начальных этапах процесса электрокристаллизации. Процесс моделирования порообразования разбивался на три этапа: определение нового состояния ячейки клеточного автомата: аморфная фаза – образование кристаллического вещества или образование поры; моделирование диффузии атомов с учетом неоднородного распределения коэффициента диффузии; и, наконец, моделирование формообразования частицы с учетом неоднородности поля напряжений.

Переход от вычислений, проводимых на центральном процессоре, к вычислениям на графическом ускорителе позволил сократить время на

проведение расчетов в 2,34 раза.

Список использованных источников

1. Лиманова Н. И., Мамзин Е. А. Дискретная математическая модель детерминированного клеточного автомата и ее программная реализация // Информационные технологии, № 2, 2010. – С. 34

РАЗРАБОТКА ТРЕНАЖЕРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ БИНАУРАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СЛУХА

Н. И. Лиманова, В. В. Тупикова
Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики,
г. Самара

Человек и животные обладают пространственным слухом, т.е. способностью определять положение источника звука в пространстве. Это свойство основано на наличии бинаурального слуха или слушания двумя ушами. Для него важно наличие симметрии на всех уровнях слуховой системы. В результате перекреста проводящих путей звуковой сигнал и из правого, и из левого уха попадает одновременно в оба полушария головного мозга. Слуховой путь имеет пять синапсов, в каждом из которых нервный импульс кодируется по-разному. Механизм кодирования остается до настоящего времени окончательно не раскрытым, что существенно ограничивает возможности практической аудиологии.

При проведении исследований в области оториноларингологии, изучении влияния звука на работу мозга — необходимо было создать инструментарий, позволяющий автоматически подбирать параметры, индивидуальные для каждого пациента. Изменяя время воздействия звука на каждое ухо больного, можно определять индивидуальные особенности человека, выявлять нарушения как в работе слуха, так и в работе мозга.

Задачей работы являлось создание программного обеспечения для воспроизведения звука через наушники с автоматическим переключением баланса по схеме «Только левый»- «Правый и левый» - «Только правый».