

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ГЕНЕРАЦИИ ТЕСТОВ ДЛЯ ЦИФРОВЫХ СХЕМ НА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬНОМ УРОВНЕ

Шабает С.О., Андрухин А.И.

Донецкий национальный технический университет

Тестовая проверка, которая представляет собой использования тестов для проверки работоспособности компьютерных систем, применяется достаточно давно и является неотъемлемой частью процесса производства компьютерной техники. Моделирование неисправностей является основным инструментом при построении тестов и выполняется для определения полноты покрытия (процент покрытия) выбранного класса неисправностей предложенным тестом.

При моделировании большого файла-списка неисправностей переключательного уровня схемы на некотором наборе входных действий, часто возникают проблемы, связанные с серьезными затратами времени, которые необходимы для обработки больших объемов данных. В условиях конкурентной борьбы, производители не имеют запаса времени, позволяющего терять этот драгоценный ресурс на продолжительный процесс построения тестов.

Основной задачей данной научно-исследовательской работы является ускорение процесса моделирования множества неисправностей на определенной тестовой последовательности, необходимого для оценки ее покрывающей способности.

Добиться ускорения решения вычислительных задач можно с помощью параллельных вычислений, когда в один и тот же момент времени выполняется одновременно несколько операций по обработке данных. При этом желательно весь объем вычислений разбивать на информационно независимые части. Далее организуется выполнение каждой части вычислений на разных процессорах. Эффективным аппаратным решением для организации параллельных вычислений является применение Grid-системы [1]. Grid-вычисления — это форма распределённых вычислений. В ней «суперкомпьютер» представлен в виде кластера слабосвязанных компьютеров, соединённых с помощью сети и работающих вместе для выполнения огромного количества заданий [2]. Эта технология сейчас интенсивно развивается и достаточно широко применяется для решения трудоемких задач, требующих значительных вычислительных мощностей.

Исходный большой файл списка неисправностей разбивается на множество небольших файлов, что позволяет осуществить выполнение модуля с этими файлами на множестве вычислителей, за счет чего и происходит повышение эффективности. Моделирование большого количества неисправностей определенного класса для схемы представляет собой использование одного и того же модуля для всех неисправностей. Моделирование неисправностей для дискретных схем на переключательном уровне было реализовано в инструментальной системе CBuilder.

Если вычислитель является многоядерным, мы можем использовать технологию OpenMP в ее простейшем варианте для распараллеливания циклов [3]. Для этого мы выполняем импорт программного проекта из CBuilder в C++, благодаря чему появляется возможность использовать директивы OpenMP в Visual Studio 2008. Напомним, что подобная возможность не доступна даже в последних версиях CBuilder. В подпрограмме на VC++ происходит незначительная модификация модуля в форму, необходимую для использования директив OpenMP для распараллеливания цикла.

Во время выполнения проекта было проведено исследование известных эталонных тестовых схем.

Анализ обработки результатов показал линейную зависимость скорости моделирования неисправностей от количества разбиений исходного списка неисправностей, что позволяет говорить о практической значимости данной разработки.

Литература

- [1] Frederic M., Abhinit K. Introduction to Grid Computing. CRC Press, 2009.
- [2] Воеводин В.В., Жуматий С.А. Вычислительное дело и кластерные системы. - М.: Изд-во МГУ, 2007.
- [3] Канг С. Г., Пит А. OpenMP и C++, 2007.