

ОТЗЫВ РЕЦЕНЗЕНТА

на магистерскую диссертацию

Студент: Типикин Юрий Александрович
Тема диссертации: Разработка эффективного алгоритма запуска вычислительных задач на кластере на основе распределенного конвейера
Кафедра: Кафедра компьютерного моделирования и многопроцессорных систем
Факультет: Прикладной математики – процессов управления
Санкт-Петербургского государственного университета
Направление: 02.04.02 — «Фундаментальная информатика и информационные технологии»
Научный руководитель: д.т.н., профессор А.Б. Дегтярев
Рецензент: с.н.с. Лаборатории информационных технологий Объединенного института ядерных исследований г. Дубна Стрельцова О.И.

Магистерская диссертация Типикина Юрия Александровича посвящена актуальной задаче в области высокопроизводительных вычислений, а именно, обеспечению надежности проведения вычислений на кластерах, связанной с проблемой восстановления прерванных вычислений. Для решения этой задачи в работе разработан эффективный алгоритм запуска вычислительных задач на кластере на основе распределенного конвейера.

Работа состоит из введения, постановки задачи, обзора литературы, четырех глав, заключения и списка литературы.

Во введении сформулирована актуальность выбранной темы магистерской диссертации, в разделах постановки задачи и обзор литературы описаны подходы и техники, которые призваны повысить надежность вычислений.

В Главе 1 описывается процедура “журналирования” выполняемой на кластере задачи, необходимого для решения проблемы перезапуска вычислений; обосновывается преимущество подхода, основанного на явном изменении кода над неявной схемой, связанной с запуском программы через посредников, а так же автором четко формулируются вопросы, позволяющие разработать эффективный алгоритм запуска задач на кластере, который, в основе которого лежит модель актеров (Actor model) К. Хьюитта, подробно изложенной в Главе 2. В этой главе также описаны имплементации базовой модели актеров в виде фреймворков для разных языков программирования, которые проанализированы с точки зрения надежности. Проведенный анализ позволяет заключить, что для решения задачи обеспечения надежности вычислительного процесса требуется разработка нового механизма, который, не нарушая базовых принципов модели, сделает возможным сохранение и восстановление состояния элементов системы в любой момент времени после технического сбоя.

В третьей главе автором сформулирована модель вычислительных ядер, введены необходимые для формализации модели определения, которые проиллюстрированы на примере решения задачи о вычислении определенных интегралов в распределенной среде: описаны правила разбиения алгоритма на вычислительные ядра, описана процедура взаимодействия вычислительных ядер через иерархическую структуру.

В четвертой главе дано подробное описание имплементации вычислительных ядер, которая базируется на трех функциях, вызовы которых обеспечивают функционирование всей системы во время проведения вычислений. Также в этой главе представлена схема журналирования работы вычислительных ядер, обеспечивающая возможность восстановительного процесса, активирующегося после сбоя на вычислительных узлах.

Работоспособность разработанной схемы была протестирована на задаче вычисления суммы ряда с разбиением на десять вычислительных ядер. Тестирование с уменьшением числа успешно завершаемых ядер показало хорошую эффективность разработанного подхода процедуры восстановления расчетов при сбоях (как отношение времени расчетов с восстановлением ко времени расчетов без сбоев, которое меньше 2).

В качестве пожелания автору в изложении алгоритма, хотелось бы отметить необходимость обсуждения вопроса взаимодействия вычислительных ядер, при решении задач, требующих обмена данными между собой.

Особо хочу отметить большую перспективность разработанной модели вычислительных ядер, а именно, не смотря на то, что в текущей реализации требуется внесения существенных изменений в вычислительный алгоритм, возможна дальнейшая реализация в виде библиотеки, например, аналогично библиотеки MPI, или в виде функционального языка программирования.

На основании всего вышеизложенного, считаю, что магистерская диссертация выполнена на самом высоком уровне, заслуживает оценки "отлично", а Типикин Юрий Александрович заслуживает присуждения степени магистра по направлению «Фундаментальная информатика и информационные технологии».

Рецензент:

кандидат физико-математических наук,
старший научный сотрудник
Лаборатории информационных технологий
Объединенного института ядерных исследований

Подпись Стрельцовой О.И. заверяю,
Ученый секретарь ЛИТ ОИЯИ



О.И. Стрельцова

Д.В. Подгайный

25.05.2016