

принципы построения операционной системы, управляющей выполнением многопоточного приложения. Анализ исходного алгоритма ставит целью выполнение экстракции параллелизма в полном объеме, разбиение алгоритма на параллельно выполняемые фрагменты, выявление взаимодействия и информационных зависимостей между фрагментами. Результаты анализа позволяют учесть особенности архитектуры многоядерной системы и найти оптимальное распределение фрагментов по потокам и оптимальное назначение потоков на ядра, что приводит к построению эффективной синхронизации потоков.

Модель оптимального планирования выполнения потоков сильно зависит от типа применяемой операционной системы: с кооперативной или вытесняющей многозадачностью. В первом случае задача планирования решается легче, во втором – тяжелее. Причина кроется в том, что система с вытесняющей многозадачностью сама планирует распределение общих ресурсов между потоками нескольких исполняемых приложений, при этом приложения не видят и не могут оказать влияния на распределение ресурсов. Построение полной картины совместного выполнения всех потоков, как исследуемых, так и фоновых, является сложной задачей.

Данные для анализа жизненных циклов потоков можно получить в операционной системе Windows с помощью подсистемы ETW (Event Tracing Windows). Эта подсистема высокоскоростного логирования пользовательской и системной информации используется нами для анализа жизненно важных событий в операционной системе. Для потока в ОС Windows такими событиями являются ContextSwitch и ReadyThread. Используя данные от этих событий, мы получаем точное представление о выполнении потока (когда он действительно выполнялся, когда его выполнение было прервано ОС, а управление передано другому потоку, когда поток вошел в синхронизационную блокировку и т.д.). Полное представление о жизненном цикле потока подсказывает, какую модель планирования, распределения и коммуникации необходимо использовать в распараллеливаемом приложении в зависимости от среды его исполнения.

УДК 681.3

Планирование решения задач в Grid-системе

Прихожий А.А., Фролов О.М., Шунько М.Г.

Белорусский национальный технический университет

Современные GRID-системы используют большое многообразие планировщиков задач. Планировщики могут быть централизованными, иерархическими, децентрализованными, адаптивными. В зависимости от

способа функционирования планировщика могут быть статическими и динамическими, причем возможно огромное число вариантов динамических планировщиков, учитывающих готовность данных и стремящихся к балансированию загрузки узлов. При правильном планировании время выполнения задачи обратно пропорционально числу используемых процессоров. Гибкий планировщик рассматривает варианты плана, использующие различное число процессоров и выполняющие задачу за различное время.

В Grid-системе список ресурсов, доступных для решения задачи, изменяется динамически. В связи с этим существует ряд вопросов, которые требуют решения перед запуском задачи на выполнение. Это – поиск ресурсов, удовлетворяющих выполняемой задаче; выбор доступного ресурса из полученного списка; подготовка выбранного ресурса для выполнения задачи; запуск задачи на выполнение; управление процессом выполнения задачи. Все вышеперечисленные проблемы решаются набором сервисов и программ, которые в своей совокупности образуют сервис управления выполнением (EMS). Каждая выполняемая задача на Grid-системе имеет описание ресурсов, требуемых для ее выполнения, на специальном языке JSDL (Job Submission Description Language). Задачи могут иметь сложную структуру зависимостей. Планирование потока выполнения с учетом описания ресурсов и существующих зависимостей в EMS осуществляется сервисом планирования выполнения (EPS). Построением списка наиболее подходящих доступных ресурсов занимается сервис “генератор кандидатов” (Candidate Set Generator).

Выбранные варианты плана конфигурируются сервисом развертывания и настройки, который также выполняет копирование данных, необходимых для запуска задачи. Далее управление передается локальному планировщику, который запускает задачу на выполнение на локальном ресурсе. В процессе работы планировщик информирует EMS о состоянии выполнения задачи. Сервисы EMS, развертывания и настройки взаимодействуют с другими базовыми частями Grid-системы: информационным сервисом, мониторингом, сервисом определения ошибок и восстановления.

УДК 681 324

Информационные технологии в перспективе

Бугай О.В.

Белорусский национальный технический университет

По определению «Информационная технология (ИТ) – система методов и способов сбора, накопления, хранения, поиска, обработки, анализа, вы-