

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РАСПАРАЛЛЕЛИВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ СРЕДСТВАМИ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ QNX MOMENTICS 6.3.2 ДЛЯ МНОГОЯДЕРНЫХ ПРОЦЕССОРОВ

Одной из основных возможностей повышения производительности и надежности современных компьютерных систем является многоядерность. В то же время, многоядерные процессоры получили широкое распространение сравнительно недавно и специфика их использования еще недостаточно проработана. Поддержка аппаратной многоядерности в операционных системах заслуживает особого внимания как системных, так и прикладных программистов, поскольку предоставляет широкие возможности в области повышения производительности и надежности программного обеспечения.

При этом возникает проблема распараллеливания подзадач с учетом их зависимости по данным. Две независимые задачи можно запустить на разных процессорах (если ядро ОС предусматривает эту возможность), но разделить одну задачу на несколько частей для эффективного вычисления можно далеко не всегда. При этом необходимо учитывать не столько конкретные особенности ОС, сколько принципы построения распараллеливаемых программ.

Для повышения надежности системы целесообразно использование асимметричной модели распределения нагрузки, в этом случае НА-менеджер, «сторожевые» процессы, относительно независимые от основной задачи, и иное специализированное ПО функционирует на slave-ядре, влияя на выполнение основных (функциональных) задач посредством IPC. От адекватности выбора способа взаимодействия основных и следящих процессов между собой, зависит своевременность и эффективность средств повышения надежности. Симметричная модель позволяет решать задачу повышения надежности системы за счет «процессорного средства», однако, предположительно, данная реализация менее предпочтительна.

Целью данной работы является исследование возможностей распараллеливания вычислительных процессов под управлением ОС QNX Momentics 6.3.2. Возможны три модели распределения вычислительной нагрузки: SMP (симметричная), AMP (асимметричная), BMP (исключительная). Ставится задача выяснить способы реализации этих моделей. На данном этапе экспериментально подтверждена возможность распараллеливания прикладного кода в модели исключительной многопроцессорности BMP. Более сложной задачей является выявление способа распределения в моделях SMP и AMP для кода ядра. Подготовлены программное обеспечение и программно-аппаратный отладочный комплекс для подтверждения гипотезы о взаимодействии ядер процессора посредством ресурс-менеджера в AMP-модели. Использование инструментальных микроядер ОС и средств мониторинга и профайлинга в рамках IDE позволяет в динамике оценить событийный срез функционирования системы, дальнейший анализ которого даст возможность определить модель взаимодействия ядер процессора. На данном этапе сформирован план экспериментов на отладочном комплексе по сбору необходимой информации для анализа.

В качестве эталонных кадров профайлинговых срезов асимметричного взаимодействия рассматриваются обменные процессы с NULL-устройством (псевдоустройством), а также по последовательному каналу. Соответствующее программное обеспечение разработано в рамках предшествующей НИР, испытано на упоминаемом выше отладочном программно-аппаратном комплексе и далее будет применено в указанных экспериментах. Кроме того, результатами НИР являются инструкции по сборке и настройке отладочных комплексов, что

уже сегодня используется в лабораторных работах по курсу системного программного обеспечения.

В качестве программы для исследования распараллеливания на прикладном уровне была выбрана задача перемножения матриц. При написании прикладной программы было учтено то, что она может быть запущена на выполнение как на однопроцессорной системе (обеспечение преемственности), так и на многопроцессорной (многоядерной) системе, в связи с чем обеспечена корректность ее выполнения независимо от архитектуры платформы.

Перспективными направлениями развития данной области является проектирование средств разработки приложений с распараллеленным кодом для эффективного использования ядерной избыточности, а также разработка программных средств повышения надежности с использованием НАМ.