

ращаются напрямую к хранилищам данных, то затраты времени на получение соединения будут незначительны.

Если синхронизация происходит через FTP-сервера с локальными базами данных и, к примеру, на каждом из серверов реализовано приложение, которое анализирует определённую папку и посылает записи в точку назначения, то следует обеспечить быструю обработку каждой записи таблиц, представленных в виде xml-файлов. Для решения данной проблемы можно перед отправкой скомпоновать в Voorn все записи в csv-файл и перенастроить приложения на серверах.

В процессе работы с данной платформой были выявлены следующие преимущества: возможность объединения любой комбинации внешних облачных сервисов; контроль интегрированной инфраструктуры с единой онлайн-панели; соответствие множеству известных стандартов, возможность быстрой адаптации под решение специфических задач; возможность защиты информации; большое количество документации по использованию и настройке сервиса.

УДК 004.031.43–044.962

А. С. Кобайло, доц., канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

ГИБРИДНЫЕ МЕТОДЫ АРХИТЕКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Достижимость требуемого быстродействия (производительности) является одной из основных проблем, возникающих при проектировании вычислительных систем реального времени (ВСРВ).

Повышение быстродействия элементной базы или, что тоже самое, уменьшение значения такта вычислительной структуры τ_c (периода следования тактовых импульсов) имеет свой предел, ограниченный скоростью света. Поэтому для решения названной проблемы более перспективными являются пути поиска архитектурной организации вычислительной системы, связанные, в первую очередь, с совмещением операций. Два основных подхода в этом направлении – конвейеризация и параллелизм.

Анализ особенностей этих концепций позволяет сделать следующие выводы:

– конвейеризация может быть использована в случаях, когда требуемая скорость обработки потока данных удовлетворяет условию:

$$\Delta t = \tau_{\max},$$

где Δt – требуемый период получения данных на выходе системы, τ_{\max}

– время выполнения наиболее длинной операции техническими средствами, на которые ориентируется проектировщик, что существенно ограничивает применение этого метода. Кроме того, при расчете быстрой работы нужно учитывать также и временные затраты на обработку данных одним каналом;

– параллелизм целесообразно применять при возможности накопления или одновременного поступления массива входных данных.

Из вышесказанного следует необходимость разработки принципиально новых подходов к решению проблемы обеспечения функционирования ВС в реальном времени для ситуаций, когда производительность конвейерных систем оказывается недостаточной, или при отсутствии возможности одновременного поступления данных на входы параллельных каналов системы.

Для решения указанной проблемы предлагаются методы организации архитектур ВС, основанные на совмещении конвейеризации и параллелизма – гибридные методы архитектурной организации ВС.

В том случае, когда необходима обработка массива данных размерностью m по единому алгоритму (например, вычисление вектора), и нет возможности создать или использовать параллельный m -канальный вычислитель, может быть использован конвейерно-параллельный вычислитель (КПВ).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 1. Конвейерно-параллельным вычислителем будем называть вычислитель, содержащий m идентичных каналов, вычислительный процесс каждого из которых реализован по конвейерному принципу.

УТВЕРЖДЕНИЕ 1. Замена ПВ на КПВ с таким же числом каналов, каждый из которых состоит из p ступеней, позволяет увеличить скорость обработки данных в p раз.

УТВЕРЖДЕНИЕ 2. Организация циклического вычислительного процесса на базе КПВ с m каналами позволяет ускорить реализацию алгоритма по сравнению с конвейерным вычислителем с таким же циклом в m раз.

В тех случаях, когда для реализации некоторых операций алгоритма отсутствуют ФУ с временем выполнения соответствующих операций, не большим, чем требуемый цикл обработки данных, построение архитектур реального времени становится невозможным. Для решения проблемы предлагается введение в проектируемые системы параллельно-конвейерные вычислители (ПКВ).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 2. Параллельно-конвейерным вычислителем называется вычислитель, содержащий p параллельных ступеней, выполняющих последовательность однотипных операций с одинаковым

временным сдвигом, равным периоду формирования очередных результатов на выходе ПКВ.

УТВЕРЖДЕНИЕ 3. Длительность цикла ПКВ равна

$$\tau_{ц} = t_n / \rho,$$

где t_n – время выполнения последовательности операций набором простых ФУ, ρ – количество ступеней ПКВ.

УТВЕРЖДЕНИЕ 4. Применение ПКВ для обработки последовательности операций позволяет ускорить процесс этой обработки в ρ раз по сравнению с реализацией тех же действий на простых ФУ, реализованных на той же элементной базе, что и ПКВ.

УТВЕРЖДЕНИЕ 5. Применение ПКВ для обработки последовательности операций позволяет ускорить процесс этой обработки в ρ раз по сравнению с реализацией тех же действий на простых ФУ, реализованных на той же элементной базе, что и ПКВ.

УДК 004.94

В. Л. Колесников, проф., д-р техн. наук;
А. И. Бракович, доц., канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МОДЕЛИ С ПОДВИЖНЫМИ АСИМПТОТАМИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМ С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО-ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ СОЕДИНЕНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ

При современной организации производства на современных предприятиях со сложной структурой материальных потоков, например, на бумажных фабриках, процесс размола осуществляется на последовательно-параллельно соединенных размалывающих машинах. Между оптимальными и реальными затратами электроэнергии на размол существует значительный интервал, который возможно сократить путем оптимизации условий проведения процесса. Если бы размол осуществлялся в одну ступень, то для достижения конечных результатов на данном размалывающем оборудовании продолжительность размола определялась бы установкой соответствующей нагрузки на двигатель и дросселированием массы на выходе. При последовательном соединении нескольких машин заданные показатели качества размолотой массы будут складываться из времени пребывания суспензии в зоне размола на каждой мельнице. Поскольку от дросселирования зависит производительность потока, то количество машин, объединяемых в батарею, определяется заданным объемом производства