

КОМП'ЮТЕРНІ ЗАСОБИ, МЕРЕЖІ ТА СИСТЕМИ

Рассмотрен вариант решения задачи разработки информационного канала с применением двухуровневой модели процесса планирования трафиков. Предложены пространственно-процедурные схемы для механизмов мониторинга независимого события и поддержки широкополосных свойств канала в топологиях с локальной управляемой неоднородностью.

©А.И. Зайончковский , 2002

УДК 681.324

А.И.ЗАЙОНЧКОВСКИЙ

ТОПОЛОГИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО КАНАЛА ДЛЯ СИСТЕМ СБОРА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Информационный канал (ИК) создается как разделяемый структурный элемент для распределенных работ (обмен сообщениями, удаленный вызов процедур) в среде обработки системы с соответствием технологическим и архитектурным характеристикам комплекса мониторинга.

Топология ИК имеет существенные отличия, обусловленные многозадачностью и иерархичностью их схем реализации в интегрированной системной процедуре обработки информации. Полную схему планирования трафиков обслуживающих потоков можно представить в виде двухуровневой модели, где каждый уровень процесса рассматривается как отдельная задача диспетчеризации с непересекающимися группами пользователей: центральное устройство (ЦУ) и терминальные устройства (ТУ). Другая часть существенных отличий вызвана к жизни архитектурной концепцией комплекса. Ресурсы ЦУ – это транспортная абстракция, через которую взаимодействуют связанные процессы системы со связными процессами средств верхних уровней обработки.

Существует ряд отправных точек, которые должны быть учтены при проектировании ИК для придания ему целевых свойств:

- 1) минимизация ресурсных затрат ЦУ;
- 2) расширяемость пространства пользователей;
- 3) вынужденные приоритеты;
- 4) предсказуемость – любое по группам устройств задание должно быть выполнено за приблизительно то же количество времени

и с теми же ресурсными затратами, несмотря на загрузку ИК;

5) близость действия процессов. Подход учитывает то обстоятельство, что задержка распространения сигналов в коммуникационной среде (КС) является существенно малой по сравнению с длительностью передачи сообщения.

Методической основой разработки следует считать движение к гибким топологиям смешанного плана, где в случаях возникновения соответствующих условий КС могла бы перестраиваться, изменять стратегию управления [1]. Все необходимые возможности для различных процессов принятия решения обеспечиваются формой среды, ориентированной под логически централизованный диспетчер трафиков, который физически выполняет свои действия по способу децентрализованного распределения.

Применительно к классам трафиков (с синхронным или с асинхронным доступом) топология КС должна составлять базу для решения задач: мониторинга состояний ЦУ распределенным процессом генерирования трафика; перемещения данных в узел, управления ресурсами, согласования взаимодействий ресурсов.

Следует рассматривать соответствие топологических свойств как требованиям, относящимся к прохождению информационных пакетов через среду, так и требованиям самого процесса планирования трафиков. Ограничения первой группы составляют: малое время для доступа заданий к данным, малый трафик (минимизация количества и времени обменов). Базовый набор ограничений второй группы включает в себя высокую готовность канала к модификации стратегий управления, малое время ответа-реакции, малое время перемещения данных в узлы выполнения, малое время нахождения задач динамического перепланирования трафиков в канале.

Процедуры планирования предпочтительно разрабатывать на основе комбинированных алгоритмов (работают как статические алгоритмы с реакцией на некоторые изменения состояний системы и представляют комбинацию статических и динамических компонент). Статические компоненты процедуры могут быть осуществлены процессами простого вида с целью генерации трафиков для заявок и действуют как реализаторы решений, которые используют исключительно локальные данные. При размещении динамических компонент в ИК с изменяемым количеством активных коммутационных ресурсов достижимо выстроить процесс с исключением временной координаты и решить задачи планирования только в пространстве.

Сегмент КС, отвечающий требованиям схемы трафиков с синхронным доступом, по схеме представления основных процессов близок к канонической форме для структур с фиксированными связями на базе двунаправленной шины (рис. 1).

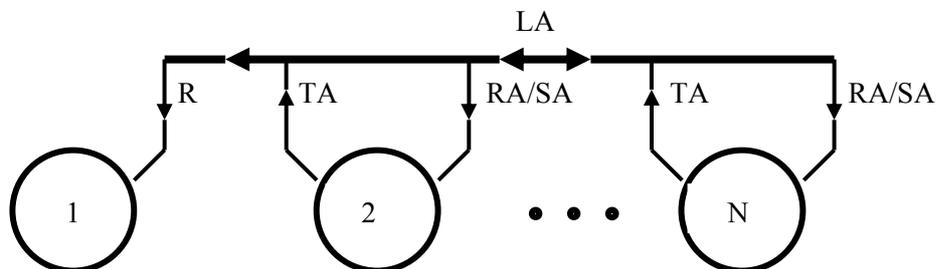


РИС. 1. Топология сегмента КС для реализации трафиков с синхронным доступом:
 LA – двунаправленная шина; TA – передающий отвод, RA/SA – принимающе-опознающий отвод; R – принимающий отвод шины LA; 1 и K (K = 2, ..., N) – узлы ЦУ и ТУ

Как запись, так и функция чтения информации могут быть выполнены ТУ, используя активную и пассивную технологии. Процессы узла K посредством отвода RA/SA наблюдают данные, протекающие по шине LA в обоих направлениях управляемого замкнутого цикла, но не изменяют их. Указанная функция служит для задания состояния ИК, когда это допускается протоколом [2].

Список основных приложений, адекватных структуризации сегмента и входному потоку работ, включает в себя: возможность задания в группе узловых процессов одной и той же процедуры с ее синхронной реализацией; возможность для отдельного процесса использовать ресурсы из других узлов; возможность для процесса узла на строго определенном временном отрезке предоставить собственные ресурсы для отработки внешней по отношению к сегменту информации. Суть последнего приложения состоит в том, что активный узел K не требует реализации операций по идентификации состояния КС. Как результат, узловой процесс путем конфигурации внутренних связей способен освободить входной полюс для приема независимых данных. Если обслуживающей процедуре в целом передаются все права на результаты узловых операций, то процессу мониторинга гарантируется непрерывность действия.

Выдача последовательности слов отдельного сообщения на активизированный отвод TA происходит без промежуточной задержки несмотря на то, что на входных полюсах получателей может происходить разрушение данных. Механизм транспортировки в процессе обслуживания низкоприоритетных заявок эти изменения просто не воспринимает и уменьшения пропускной способности ИК для трафиков с синхронным доступом из-за расширения операционной базы канала готовностью к обработке запусков асинхронных заявок нет.

Логическая модель связности узлов ИК (рис. 2) фиксируется как неблокирующая сеть в том смысле, что соединение посредством шины LA в группе узлов K не препятствует соединению узла 1 через шину LB с ситуационно определенным узлом K. Область соединений – однопоточное и двухпоточное соединения – входного полюса узла K определена наличием двух отводов RA/SA и RB/SB. Информационные аспекты наполнения входного полюса данными соот-

ветствуют функционированию в узловой зоне одной из допустимых схем: схемы одноуровневой передачи; схемы двухуровневых передач с базовой, отвечающей высокоприоритетному взаимодействию; схемы двухуровневых передач с базовой, отвечающей низкоприоритетному взаимодействию. Первая схема характерна для КС с пассивным состоянием одной из шин. Вторая и третья схемы в пространственной линейке узлов К являются взаимосвязанными и вариант для каждого из них определится состоянием управляющего выхода С. В случае третьей схемы следует говорить о разрушении данных.

Динамизм условий приема сообщения-запуска с асинхронным доступом требует согласованного распределения схем передач, сохраняющего для структуры одного из узлов однопоточность соединения, т.е. внедрения в статические компоненты двух процедур: функции управления транспортировкой данных через отводы RA/SA и реализации трафика, чувствительного к нарушению данных.

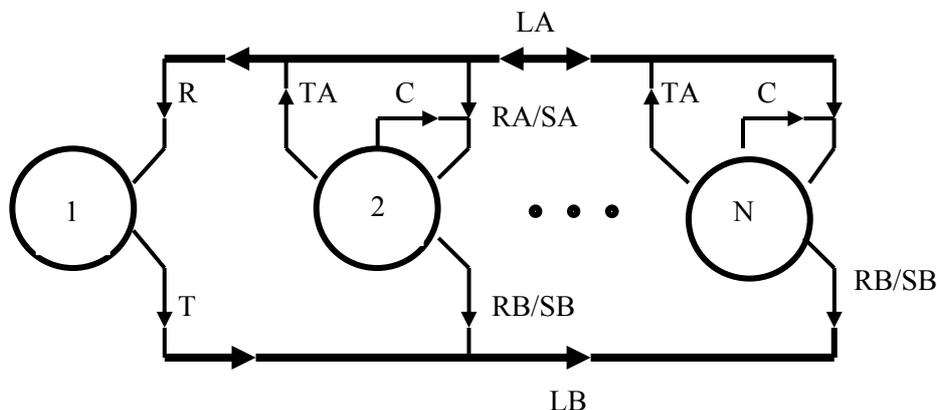


РИС. 2. Топология КС для реализации двухклассного сервисного процесса: LB – однонаправленная шина, T – передающий отвод, RB/SB – принимающе-опознающий отвод шины LB; C – управляющий выход узла К

Хотя сообщению-запуску с асинхронным доступом обеспечена защита от внутриузловой потери, вследствие локальной неоднородности КС оно может отклониться от идеального пути к получателю. Для преодоления этого негативного эффекта при мониторинге (управляющее слово должно иметь одинаковое воздействие на процессы всех узлов К) специальная процедура выполняет наполнение канала сообщениями-копиями. Более точно, свободные от коллизий узлы организуются в виде дерева. Группа процессов, способных обеспечить прием сообщений-запусков нижнего уровня в процедурном представлении, являются внутренними точками, а остальные представляют собой листья дерева. Узлы - внутренние точки тиражируют запуски и продвигают их по дереву к наследникам до тех пор, пока подбираемый под пару процесс не начнет обрабаты-

вать установленные им самим данные. После чего информационные копии в выходных буферах узлов уничтожаются.

На практике установление состояния развития для диспетчеризации трафиков выполняются на основе алгоритма, где получатель-инициатор взаимодействует с центральным источником загрузки. Время ответа-реакции для ЦУ сохранит минимальную и независимую от числа ТУ граничную величину задержки, если сообщение-запуск несет в себе центральную услугу подтверждения, а также только единственному сообщению-копии будет обеспечена транспортировка по шине LA. Стратегия по поддержке канальных операций широковещательного типа строится на использовании двух компонент, а именно: признака уровня сообщения в процедурном представлении и фильтрующей процедуры.

Классификационный ряд для субъектов управления доступом в фильтрующей процедуре можно выстроить следующим образом:

- право на удаление сообщения с доступом в режиме с очередями;
- право на создание (условное) сообщения-копии запуска;
- право на контроль доступа;
- право на запись заявки на доступ в режиме с очередями.

Выполняющий арбитраж случайного доступа к разделенному коммуникационному ресурсу процесс либо единолично производит транспортировку данных от узла 1, либо в установленном порядке пытается продвинуть сообщение-копию в режиме с очередями. При сценарии одностороннего приема сообщения-запуска операции по маршрутизации в КС являются мало затратными, поскольку пакет перемещается по активизированной на шаге трассировки линии. В случае соревнования между множеством заявок активизируется базовый алгоритм разрешения коллизии. Оба варианта развития двухклассного сервисного процесса дают высший приоритет трафику сообщения, замыкающего собой выход узла 1 ко всем возможным местам назначения, таким способом приводя ИК к связеориентированной структуре повышенной производительности.

Различие между схемами взаимодействия отправителя и получателя сообщения-запуска заключается в определении времени, когда происходит узловое перераспределение трафиков. В одной схеме распределение завершается сразу после поступления сообщения-запуска в КС, в другой процедура для части узловых процессов выполняется с задержкой на время прохождения сообщением с асинхронным доступом одного уровня. Указанный сдвиг не является критическим моментом для процесса диспетчеризации двухклассного сервисного обслуживания, ибо при наличии привилегированного среди других узлов нет такого, чьи ресурсы были бы в состоянии готовности к работе со средой.

Технология достижения связанности для пользователей ИК на состоянии выполнения взаимодействий с асинхронным доступом подобна к используемой на состоянии развития, но имеются возможности по ее усовершенствованию в пределах прежних параметров топологии и процедуры доступа: согласование местоположения процесса-получателя и адреса ТУ, на котором будет выполняться процесс-задание по расписанию; пакетный режим записи сообщения от узла 1.

Анализ показывает, что наличие частичных перекрытий в связях виртуальной топологии не влечет в коммуникационном процессе для многосервисных задач к штрафным проявлениям в каком-либо виде, поскольку текущая физическая модель ИК может соответствовать либо шинной, либо кольцевой топологиям. В то же время ситуационное проявление их свойств позволяет для прикладных применений рассматриваемого типа решать весь спектр проблемных задач в рамках описанного множества ограничений.

1. *On the Performance of the Access Protocols for High-speed LANs and MANs* / Marsan M. A., Albertengo G., Casetti C. et al. // *Computer Networks and ISDN Systems*. – 1994, 26, March. – №6-8. – P. 873 - 893.
2. *Mukherjee B, Kamal A.E. The Continuation-bit Approach and the p_i-persistent Protocol for Scheduling Variable-length Messages on Slotted, High-speed, Fiber Optic LANs/ManS* // *Computer Networks and ISDN Systems*. – 1994, 26, March. – №6-8. – P. 721 – 744.

Получено 01.07.2002