

STRUCTURAL DATA ON DISTRIBUTED TRANSACTION WITH DIRECT ACCESS TO TELECOMMUNICATION SERVERS

Tanyanskiy S. S., Chetverikov G. G., Vechirska I. D.
Kharkov National University of Radio Electronics
14, Lenin Ave, Kharkov, 61166, Ukraine
Ph.: (057) 7021354, e-mail: tanyansky_ss@kture.kharkov.ua

Abstract — The present paper concerns the informational and structural elements of building integrated systems for the implementation of the enterprises with a high degree of data distribution, which requires sharing. The considered block diagram of the transaction sequence of application provides support for the joint processing of the information without the local reorganization of the database schema.

СТРУКТУРНАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ТРАНЗАКЦИЙ С ПРЯМЫМ ДОСТУПОМ К ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ СЕРВЕРАМ

Танянский С.С., Четвериков Г.Г., Вечирская И.Д.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
пр. Ленина, 14, Харьков, 61166, Украина
тел.: (057) 7021354, e-mail: tanyansky_ss@kture.kharkov.ua

Аннотация — Рассмотрены информационные и структурные элементы построения интегрированных систем для внедрения на предприятиях с большой степенью распределения данных, которые требуют совместного доступа. Рассмотренная структурная схема последовательности применения транзакций обеспечивает поддержку совместной обработки информации, без реорганизации схем локальных баз данных.

I. Введение

Основным назначением интегрированной автоматизированной системы управления предприятием является развитие и совершенствование действующих на предприятии локальных систем управления различных уровней и назначений в рамках интеграции, то есть обеспечение совместимости, взаимной увязки и согласованного функционирования.

Вопросы интеграции, сформулированные в [1, 2, 3], неразрывно связаны с приведением различных моделей данных к единому виду или единой языковой среде. Особую нишу при интеграции занимают неоднородные базы данных (БД), в которых различия можно трактовать двояко. С одной стороны, БД, реализованные средствами различных систем управления БД (СУБД), являются структурно неоднородными по соответствующим им моделям данных. С другой стороны, БД, поддерживаемые одной и той же СУБД, но определяемые различными концептуальными схемами, являются информационно неоднородными [4]. Таким образом, важной проблемой интеграции БД является построение системы транзакций для качественной обработки распределенных данных.

II. Основная часть

Для решения задачи совместного доступа к данным интегрированной информационной системы предприятия, модель транзакций представляет собой структуру с изменяемыми свойствами атомарности и изолированности. Рассмотрим применение концепции транзакции к действиям, включающим координируемое выполнение нескольких задач (возможно, различных типов) на разных обрабатывающих устройствах (различных узлах интегрированной системы). Такие приложения будем называть транзакционными потоками работ.

При спецификации потока задач ключевыми являются вопросы:

– определение задачи: структура выполнения каждой задачи определяется указанием множества состояний и множества переходов между этими состояниями;

– координация задач: требования, выраженные через межзадачные зависимости выполнения и обработки потоков данных;

– требования к выполнению (требования корректности): требования к выполнению определяются для ограничения выполнения потоков работ таким образом, чтобы удовлетворялись критерии корректности, зависящие от приложений. Они включают требования распределения транзакций по нескольким приложениям, а также требования к управлению синхронным (асинхронным) выполнением потоков работ.

В рассматриваемой системе интеграции встречаются такие ситуации, когда одна и та же работа (транзакция) должна выполняться на различных узлах сети. Если количество транзакций значительно превышает количество обслуживающих узлов, то возникает необходимость их распределения.

Для решения этой задачи используется два подхода: прямое распределение и технология свободных транзакций.

Для обеспечения поддержки технологии распределения данных на предприятиях, будем использовать метод прямого распределения транзакций, при котором осуществляется перенос данных из одного места в другое. В такой ситуации приложения работают в оперативном режиме и не зависят от внешних возмущений. Такая технология поддерживает двусторонний обмен данными между первичными и конечными системами.

В предлагаемой реализации при прямом распределении транзакции из нескольких источников выбираются поочередным способом. При большом количестве транзакций они размещаются в очередь. Поэтому одним из критериев управления может служить длина очереди, которая характеризуется своей минимальностью, согласно выражению

$$Q(U_1, U_2, \dots, U_n) \rightarrow \min_{i=1, n} (Q(U_i)) \quad (1)$$

где U_i – приложение; $Q(U_i)$ – очередь к приложению U_i .

С учетом интенсивности обработки транзакций каждым приложением выражение (1) примет вид

$$\frac{Q(U_i)}{k(U_i)} \rightarrow \min_{1 \leq i \leq n} \quad (2)$$

где $k(U_i)$ – интенсивность обработки транзакций приложением U_i .

На рис. 1 представлена схема прямого распределения транзакций при обработке данных в приложениях интегрированных информационной системы.

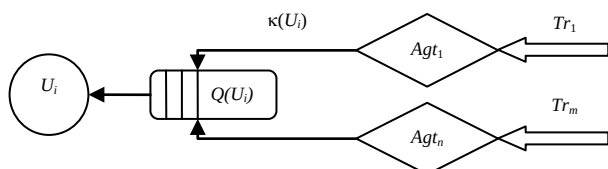


Рис. 1. Схема прямого распределения транзакций.

Fig. 1. Scheme of direct distribution transactions

Транзакции $Tr_1, \dots, Tr_m$ распределяются программными модулями (программными агентами) Agt_i и размещаются с интенсивностью $k(U_i)$ в очереди $Q(U_i)$ к приложению U_i .

Практическое применение этого метода отличается достаточно большим разнообразием, как в плане производительности, так и в отношении возможностей реструктуризации и манипулирования данными.

Если после размещения транзакций в очереди интенсивность обработки одной из систем увеличится, то через некоторое время она будет простаивать. В то же время потенциальные транзакции будут ожидать обработки в других очередях.

Для решения этого вопроса использовались следующие подходы:

- перераспределение транзакций;
- расчет средней интенсивности обработки;
- создание единой очереди;
- для каждой новой транзакции осуществляется поиск подходящей очереди.

Для улучшения качества работы системы некоторые интеграционные функции реализованы по принципу федерализации данных, обеспечивая единую виртуальную картину одной или нескольких локальных подсистем. Процессор федерализации извлекает данные из соответствующих складов и интегрирует их таким образом, чтобы они отвечали виртуальной картине и требованиям запроса, и управляет результатами приложению, от которого пришел запрос.

Такой подход имеет ряд преимуществ при обработке транзакций. Когда запрос имеет возможность выбрать одну из очередей, но не имеет информации, какая из них длиннее и где быстрее идет обработка, транзакция занимает место в нескольких очередях.

Свободные транзакции представляют собой копии реальных транзакций, которые размещаются в нескольких очередях одновременно. Когда транзакция попадает в приложение, ее копия удаляется, таким образом, программный модуль для оптимизации распределения транзакций отсутствует. Чтобы ускорить процесс поиска и удаления копий, в очереди размещаются не транзакции, а указатели на них.

На рис. 2 представлена схема такой организации.

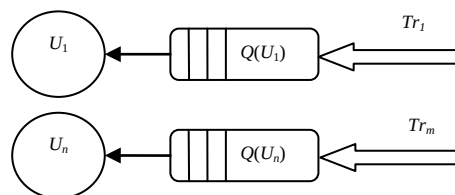


Рис. 2. Схема организации свободных транзакций.

Fig. 2. Scheme of the organization of free transactions

После формирования транзакции она автоматически дублируется и размещается во всех возможных очередях. Чтобы не возникло ситуации невозможности размещения всех копий свободных транзакций, очереди $Q(U_i)$ должны иметь неограниченную длину. Если в очередях $Q(U_i)$ осуществлять сортировку по времени (по приоритетам) во время работы приложения, то при этом можно автоматически удалять пустые свободные транзакции. Текущую длину очереди типа $Q(U_i)$ можно вычислить по формуле

$$Q(U_i) = \sum_{j=1}^n k(U_j) \cdot r, \quad (r \geq 1) \quad (3)$$

где r – длина транзакции.

Реализованная технология обработки транзакций используется для повышения эффективности функционирования системы в целом, с одной стороны за счет перераспределения транзакций в очереди, с другой стороны – за счет использования возможности обработки неоднородных данных средствами традиционных распределенных СУБД.

Таким образом, реализованный подход распределения транзакций в очереди к нескольким приложениям и возможность работы с неоднородными данными обеспечивает минимизацию временных затрат на распределение транзакций, возможность прямой обработки запросов в системе за счет введения свободных транзакций, а также расчета текущей и максимальной длины очереди для перераспределения очередей в вычислительной сети.

III. Заключение

1. Впервые предложено использовать схему прямого распределения транзакций в задачах интеграции данных, размещенных на удаленных серверах, что дает возможность равномерно распределить нагрузку на вычислительную сеть.

2. Усовершенствован метод хранения и обработки транзакций на удаленных серверах, который в отличие от существующих, значительно сокращает длину очереди и объем хранимой информации.

3. Получила дальнейшее развитие технология обработки транзакций, которая обеспечивает эффективное функционирование интегрированной информационной системы в среде корпоративной вычислительной сети.

IV. References

- [1] Kalinichenko L.A. Metody i sredstva integracii neodnorodnyh baz dannyh. M.: Nauka, 1983, 424 s.
- [2] Арсеньев Б.П., Яковлев С.А. Интеграция распределенных баз данных. СПб.: Лань, 2001, 464 с.
- [3] Arsen'ev B.P., Jakovlev S.A. Integracija raspredeleennyh baz dannyh. Spb.: Lan', 2001, 464 s.
- [4] Kasatkina N.V., Tanyanskiy S.S., Filatov V.A. Metody hranenija i obrabotki nechetkih dannyh v srede reljacionnyh sistem. Avtomatika. Avtomatizacija. Elektrotehnichni kompleksi ta sistemi, 2009, Vipusk 2(24), S 80 – 86.