

ПРИНЦИПЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ РБД СО ЗВЕЗДООБРАЗНОЙ ТОПОЛОГИЕЙ

Петров Э.Г., Самойленко Н.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
61166, Харьков, пр. Ленина, 14, каф. системотехники, тел. (057) 702-13-06,
E-mail: natasekk@yahoo.com

In the given work is investigated the problem of modeling of the distributed databases (DDB) with the star topology. We consider DDM as an object of modeling. The main tool for solving this problem is analytical-simulation method that is based on the combination of analytical and simulation methods. Theoretical fundamentals of methods are queuing system that is held with the help of the Q-scheme.

В настоящее время перспективным направлением создания информационного обеспечения компьютеризованных систем различного функционального назначения являются распределенные базы данных (РБД). РБД представляет собой объект моделирования, который имеет многообразие структур (полносвязная, ячеистая, общая шина, звездообразная, радиально-узловая и кольцевая); разнообразие связей между элементами; многокритериальность решаемых задач; значительные затраты материальных, финансовых и вычислительных ресурсов на моделирование. В связи с этим, при моделировании РБД целесообразно использовать современные методологии и информационные технологии.

Моделирование РБД является достаточно сложным процессом, предполагающим учет множества случайных факторов: отказы каналов связи; сбои ЭВМ, аппаратуры передачи данных; случайный характер обслуживания массовых информационных потоков требований и т.д. Процесс моделирования РБД значительно усложняется в том случае, когда параметры РБД и внешней среды являются неопределенными. Особая трудность моделирования РБД возникает в том случае, когда необходимо учитывать сочетания различных видов неопределенностей. В этом случае при моделировании РБД целесообразно использовать теорию случайных процессов и теорию нечетких множеств.

В работе процесс моделирования РБД представляется в виде совокупности нескольких этапов, каждый из которых состоит из комплекса взаимосвязанных задач. Основными этапами являются:

- синтез адекватной математической модели РБД;
- выбор и обоснование метода моделирования РБД;
- разработка алгоритма моделирования РБД;
- разработка программного средства;
- тестирование и проведение экспериментов с моделью.

При этом на каждом этапе моделирования РБД можно вносить изменения и поправки в решения, принятые на предыдущих этапах, но при этом необходимо отслеживать и корректировать изменения на всех последующих этапах. Таким образом, моделирование РБД имеет итерационный характер.

При исследовании процесса функционирования РБД необходимо учитывать влияние окружающей среды. Решать эти задачи необходимо с использованием многокритериальных оценок. В качестве локальных критериев моделирования могут быть выбраны: общее время ответа на запрос по всей структуре и минимизация объема передаваемых данных в РБД.

В дальнейшем рассматривается РБД со звездообразной топологией с однородной вычислительной сетью, каждый узел которой состоит из ЭВМ, аппаратуры передачи данных и терминальных устройств. Каждый узел сети имеет свою собственную систему базы данных; узлы работают согласованно. Поэтому пользователь может получить доступ к данным на любом узле сети.

Будем считать, что схема обработки запроса состоит в следующем. Запрос, инициированный на терминале, поступает на входную очередь соответствующего узла. Процессор ЭВМ обрабатывает запросы в порядке их поступления. Если копия нужного

файла содержится в локальной базе данных узла, на терминал которого поступил запрос, то зарос обрабатывается и результат выводится на этот терминал. Если копия нужного файла не содержится в локальной базе узла, то сначала по локальной базе данных определяется узел, содержащий копию нужного файла. Затем запрос пересылается в этот узел, там обрабатывается и ответ поступает в первоначальный узел. Порядок обслуживания запросов не влияет на объем пересылаемых данных по каналу связи. Необходимо на основе моделирования определить основные показатели РБД таких, как среднее время ожидания запросов, среднее время пребывания запросов, среднее число заявок на обработку в РБД.

Для моделирования описанного процесса обработки информации в РБД используется теория массового обслуживания. Основными предпосылками использования теории массового обслуживания являются:

- 1) условие функционирования РБД характеризуется многократным повторением событий входных сообщений, вызывающих определенные прикладные программы для их обработки;
- 2) указанные события возникают в случайный момент времени, а длительность их обработки является случайной;
- 3) модульное построение РБД позволяет ассоциировать обработку пользовательских запросов с каналами обслуживания;
- 4) количественная оценка эффективности функционирования РБД осуществляется с помощью показателей, которые выражаются в терминах теории массового обслуживания.

Описание математической модели, представленной в виде системы массового обслуживания, осуществляется с помощью Q-схемы. В свою очередь, для построения Q-схемы используются следующие элементы структуры РБД: каналы обслуживания, накопители, источники информации, потребители информации, каналы связи, по которым передаются транзакты и управляющие воздействия.

В докладе рассматривается возможность использования аналитико-имитационного подхода при моделировании РБД, который объединяет достоинства аналитического и имитационного методов [1].

С помощью аналитического метода можно наиболее полно исследовать характеристики и параметры РБД. Как правило, это можно осуществить для сравнительно несложных структур РБД. Поэтому аналитический метод моделирования целесообразно использовать на ранних стадиях проектирования РБД, когда существует высокая неопределенность исходной информации.

Имитационное моделирование является наиболее универсальным методом проектирования РБД. Такое моделирование позволяет рассматривать РБД практически на любом этапе проектирования и с любой степенью детализации. Кроме того, имитационное моделирование является единственным средством, позволяющим исследовать характеристики РБД, когда критерии и ограничения модели не аналитические, а имеют произвольное описание (вербальное, табличное, графическое, алгоритмическое и т.д.).

Выбор конкретного метода моделирования определяется: предметной областью, в которой функционирует РБД; случайными факторами, действующими на РБД в процессе функционирования; заданной точностью моделирования РБД.

Экспериментальные исследования показали эффективность данных методов и целесообразность их использования, как при проектировании, так и при анализе процесса функционирования РБД со звездообразной топологией.

Список литературы:

1. Петров Э.Г., Самойленко Н.В. Выбор и обоснование метода моделирования распределенных баз данных // 12-й міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка і молодь в ХНІ ст.»: Зб. матеріалів форуму Ч.2. – Харків: ХНУРЕ, 2008. – С. 131.