

- мощных полевых транзисторов для использования при моделировании.
2. Отмечены достоинства МПТ.
 3. Предложена схема для испытаний МПТ.

Библиографический список

1. Схемотехника устройств на мощных полевых транзисторах: Справочник / В.Д. Бачурин, В.Я. Ваксенбург, В.П. Дьяконов и др.; под ред. В.П. Дьяконова. – М.: Радио и связь, 1985. — 192 с.
2. <http://www.trzrus.ru> — Справочник по отечественным и зарубежным транзисторам с DataSheet's.
3. Розанов, Ю.К. Основы силовой электроники / Ю.К. Розанов. – М.: Энергосамиздат, 1992. – 296 с.

Н.В. Евсеева, Е.В. Нурматова

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ОПТИМАЛЬНОЙ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ

Филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»
Секция информационных технологий

Важнейшим элементом процесса проектирования баз данных является выбор надёжного представления её структуры по одному или другому критерию, что составляет задачу логического проектирования, решение которой позволит оптимизировать базу данных. Оптимальная логическая структура базы данных позволит обеспечить эффективность функционирования информационной системы по временным и стоимостным ресурсам.

Каждый фрагмент распределенных данных может храниться на любом узле сети. Локализация данных представляет собой процесс принятия решения о месте хранения данных с целью минимизации целевой функции при выполнении запросов. При возникновении изменений в инфраструктуре распределенной среды требуется перепроектирование распределенной базы данных (РБД) для сохранения производительности приложений. Перепроектирование приводит к возникновению новых схем фрагментации и локализации и влечет за собой необходимость модернизации обновленной структуры.

Постоянный поиск методов, позволяющих снизить затраты на стоимость хранения данных и их переработку, послужил объективной необходимостью углубления исследований по данным вопросам и определил актуальность темы данной работы.

Синтез оптимальной логической структуры РБД – это процесс поиска оптимального варианта отображения канонической структуры РБД в логическую, обеспечивающего оптимальное значение заданного критерия эффективности функционирования информационных систем и удовлетворяющего основным системным, сетевым и структурным ограничениям [1]. При отображении канонической структуры в логическую группы данных канонической структуры РБД объединяются в типы логических записей с одновременным распределением их по узлам вычислительной системы.

Под логической структурой РБД будем понимать упорядоченную совокупность логических записей и связей (отношений) между ними, распределенных по узлам вычислительной системы, которые отражают семантические и функциональные свойства и особенности заданной предметной области информационной системы [2].

Пусть логическая структура БД задаётся графом $G(N, L)$. Для реализации q -го запроса на графе $G(N, L)$ необходимо выделить дерево поиска $G_q(N_q, L_q)$, где $N_q \subseteq N$ – подмножество вершин, $L_q \subseteq L$ – подмножество связей графа G , выбираемых деревом поиска G_q . Следует отметить, что одна из вершин N_q^0 является точкой входа в логическую структуру БД.

На рис. 1 приведен пример дерева поиска G_q и направление его обхода.

Сокращение времени ответа на запрос может быть достигнуто устранением вершин, к которым приходится возвращаться для прохода к следующей ветви. Полученный таким

образом граф G_q будет содержать только те вершины (записи), из элементов которых формируются выходные структуры запроса q . Задача минимизации времени ответа на запрос q -го типа сводится к задаче выбора оптимальной связи между записями графа G_u .

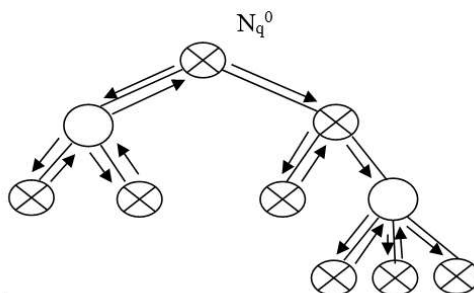


Рис. 1 Схема графа $G_q (N_q, L_q)$ и направления его обхода

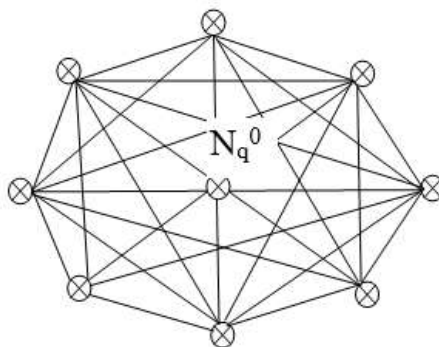


Рис. 2 Схема полного графа G_u и связи между всеми вершинами подмножества N_q^u

Схема полного графа может быть использована для постановки задачи выбора оптимальной структуры связей между записями, используемыми для формирования выходных структур q -го запроса при ограничениях на возможность использования некоторого пути доступа.

Создаваемые РБД могут иметь большую размерность и поэтому их загрузка и внедрение производится по частям. С этой целью ЛС РБД следует разбить на ряд подструктур или кластеров, имеющих минимальную взаимную связность при ограничениях:

- на размерность кластеров;
- типы используемых носителей информации;
- степень семантической близости логических записей, включаемых в кластеры и пр.

Исходной для постановки и решения данной задачи является информация, полученная в результате синтеза ЛС РБД (что, в случае нашей работы, можно считать выходными данными) (таблица 1)

Таблица 1 – Обозначения исходных переменных

	множество типов записей ЛС БД
	матрица связей записей структуры
	матрица путей доступа для реализации запросов пользователей
	вектор количества экземпляров логических записей
	вектор характеристик длины записей в байтах

Для формализации задачи вводим переменные $j_e = 1$, если j -я запись включается в состав e -го кластера; $j_e = 0$ – в противном случае.

Задача декомпозиции логической структуры РБД на множество кластеров, обеспечивающих минимальную связность между ними, формулируется следующим образом:

при ограничениях на однократность включения логической записи в кластер

—

и при ограничениях на общее число логических записей в кластере

—

где M – допустимое число записей в кластере.

Данная задача является задачей квадратичного целочисленного программирования.

В результате решения поставленной задачи ЛС РБД декомпозируется на ряд кластеров. Имеющих минимальную информационную связность друг с другом.

Разработка БД отдельного кластера может в дальнейшем осуществляться с учётом важности вошедших в него логических записей с точки зрения требований пользователей, трудоёмкости разработки и других факторов.

Результаты такой задачи синтеза ОЛС РБД имеют важное практическое значение для автоматизированного проектирования ЛС и возможности формирования спецификаций запросов и корректировок РБД.

Это особенно важно при организации РБД в архитектуре «клиент-сервер», в которой в качестве интерфейса выступает язык запросов *SQL*. Спецификации запросов на нём включают две основные части: объекты запроса и условия поиска. В объектах запроса перечисляются информационные элементы, требуемые пользователем, и указываются логические записи, из которых они выбираются. Необходимо отметить, что ручное конструирование запросов занимает длительное время, является трудоёмким процессом, ведь пользователю требуется детальное знание состава и структуры логических записей, взаимосвязей между ними, особенностей организации и т.п.

Запросы в РБД характеризуются составом запрашиваемых данных, частотой использования, а также эксплуатационными характеристиками средних значений количества анализируемых и выбираемых при поиске экземпляров записей. Логическая схема реализации запроса пользователя РБД включает следующую последовательность операций:

- конструирование и инициирование запроса пользователем в узле ВС, к которому он прикреплен, на языке запросов выбранной системы управления РБД или ЛБД (СУБД);
- передача требований запроса по каналам связи на сервер БД, содержащих необходимую для реализации запроса информацию;
- обработка запроса соответствующими методами и средствами БД и решение следующих основных задач: выбор из БД требуемых в запросе данных; декомпозиция запроса на подзапросы (задания), количество которых определяется количеством требуемых серверов БД; выбор оптимальных маршрутов доступа к требуемым серверам БД; установление логических соединений с узлами ВС, на которых размещаются требуемые серверы БД;
- передача подзапросов по каналам связи на требуемые серверы БД;
- обслуживание подзапросов серверами БД;
- передача по каналам связи блоков отобранных данных с серверов БД на сервер узла – инициатора запроса;
- сборка блоков данных в массив, требуемый в запросе.

Оценочные критерии, как средство проектирования структуры РБД, необходимы для выбора рациональной структуры базы данных среди нескольких альтернативных возможностей. Можно сказать, что большинство проблем и неудач при разработке модели баз данных возникают из-за нечеткого представления того, что понимается под оптимальным проектированием баз данных. В настоящее время, а также в ближайшее будущее неопределенность при выборе критериев будет оставаться наиболее слабым звеном в разработке модели баз данных.

Трудности в определении критериев выбора альтернативных решений вызваны в основном двумя факторами [1]:

1. Первая проблема заключается в том, что может быть построено практически бесконечное число различных структур баз данных, удовлетворяющих одному и тому же множеству системных требований. Критерии выбора должны позволять дифференцировать все имеющиеся в данный момент альтернативы.
2. Вторая проблема состоит в том, что альтернативы трудно поддаются оценке, так как критерии обладают свойством чувствительности и время действия различных критериев различно.

При решении задачи синтеза ОЛС РБД используются следующие основные временные, стоимостные и объёмные характеристики функционирования РБД.

Основными временными характеристиками являются: длительность реализации заданного множества запросов T^3 и длительность реализации заданного множества транзакций T^k .

В сумме эти два показателя дают общую длительность выполнения «рабочей нагрузки» РБД:

$$T = \sum_{p=1}^{p_0} T_p^3 + \sum_{s=1}^{s_0} T_s^k$$

где T_p^3 - длительность реализации p -го запроса пользователя;

T_s^k - длительность реализации s -той транзакции.

Составляющие времен T_p^3 и T_s^k зависят от многих факторов: используемого сетевого и телекоммуникационного оборудования, технических параметров серверов, сетевого и телекоммуникационного общесистемного программного обеспечения, характеристик СУРБД, пропускной способности каналов связи, времени работы программ различных уровней сетевых протоколов и пр.

Основными стоимостными характеристиками РБД являются:

- стоимость хранения информации E_{xp} в РБД;
- стоимость выполнения запросов и транзакций $E_{вып}^3$ на заданном интервале времени;
- стоимость передачи информации по каналам связи $E_{вып}^k$.

Сумма этих составляющих определяет общую стоимость функционирования РБД

$$E = E_{xp} + E_{вып}^3 + E_{вып}^k$$

Стоимость хранения информации в РБД определяется физическим объёмом информации V_{xp} и стоимостью хранения единицы объёма информации (одной логической записи) на сервере. Если принять, что стоимость хранения во всех узлах ВС является постоянной величиной, то

$$E_{xp} = V_{л} k_{xp}$$

И стоимость хранения информации в РБД равна произведению логического объёма хранимой информации и коэффициента, учитывающего запас памяти на носителях при организации БД (на практике примерно равен 1,2 – 1,5).

И, наконец, объёмные характеристики функционирования РБД, множества запросов пользователей и транзакций рассчитываются из следующих соотношений.

Объем памяти, занимаемый одним экземпляром записи рассчитывается сумма объема полезной информации и длины одной адресной ссылки в произведении с количеством указателей в записи.

Выявление особенностей ОЛС РБД необходимо для проектирования эффективной структуры БД для использования в ВС и увеличения скорости последовательной обработки запросов по сравнению с традиционной.

Библиографический список

1. Kroenke, D.M. *Database Processing: Fundamentals, Design, and Implementation*. - 14th ed. / D.M. Kroenke, D.J. Auer. — Pearson Education Ltd., 2016. — 638 p. in color. — ISBN: 1292107634, 9781292107639.
2. Кузнецов, Н.А. Методы анализа и синтеза модульных информационно-управляющих систем / Н.А. Кузнецов. – М.: Физматлит, 2012. – 800 с.

А.Ю. Евсюков, И.О. Ковцова

РАЗРАБОТКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ПРИЛОЖЕНИЯ УСТРОЙСТВА НАВИГАЦИИ И ГРУППОВОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ «ЛЕСНОЙ ТЕЛЕФОН»

Филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»
Секция информационных технологий

В статье рассматривается регламент работы программного обеспечения для калибровки устройства навигации и группового позиционирования «Лесной телефон»

Лесной телефон – это всепогодное и неприхотливое в эксплуатации устройство, обеспечивающее, в комплексе с обычным смартфоном, туристическую навигацию, систему группового позиционирования и голосовую связь в условиях отсутствия сотовой сети. Имея Лесной телефон, вы обязательно сможете:

- найти своих товарищей в лесу;
- найти собаку в лесу;
- руководить коллективом загонщиков и охотников;
- вызвать спасателей в аварийной ситуации.

Для конфигурирования и тестирования устройства «*WoodPhone*» [1, 2] требуется разработать и адаптировать интерфейс приложения, который позволяет выполнять настройку выбирая выходное напряжение, частоту цифро-аналогового преобразователя, выбор последовательного порта (COM порт), тип канала, коррекцию частоты и номер частоты канала.

Для разработки была выбрана среда разработки *Microsoft Visual Studio* — линейка продуктов компании *Microsoft*. Данные продукты позволяют разрабатывать как консольные приложения, так и приложения с графическим интерфейсом. *Visual Studio* включает в себя редактор исходного кода с поддержкой технологии *IntelliSense* и возможностью простейшего рефакторинга кода. Позволяет разрабатывать как консольные приложения, так и приложения с графическим интерфейсом, в том числе с поддержкой технологии *Windows Forms*, которая была использована для разработки данного программного обеспечения, диалоговое окно представлено на рисунке 1 и далее представлена работа программы на рисунке 2.

С помощью сопутствующего программного обеспечения «*WoodFon*» и радиотестера/сервисмонитора *Agilent 8920B* производится тестирование/калибровка радиомодуля (рис.2), для того чтобы сделать это, подключаем устройство одновременно к ПК и к монитору. Далее запускаем приложение, устанавливаем «номер COM-порта» (программой предусмотрено 16) устройства (такой же, как в диспетчере устройств), ставим нужные нам параметры, а именно значение цифро-аналогового преобразователя, выходного напряжения, следующее действие — это чтение и запись параметров.