

УДК 004.655.3

ПРОБЛЕМА ПЕРЕХОДА ОТ РЕЛЯЦИОННЫХ К ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ БАЗАМ ДАННЫХ В ТЕЛЕМЕДИЦИНЕ.*Левада Е.**Донецкий национальный технический университет г.Донецк**Кафедра автоматизированных систем управления**E-mail: sva@kita.donntu.edu.ua*

Левада Е. Проблема перехода от реляционных к объектно-ориентированным базам данных в телемедицине. Для дистанционного решения информационно-консультационных медицинских проблем требуется наличие не только технических средств, но и эффективно организованных и функционирующих в режиме множественного доступа баз данных для хранения и использования медицинских знаний. Для их построения предлагается реализовать концепцию Cache, согласно которой вместо множества двумерных таблиц - как в реляционных БД, пользователь работает напрямую с многомерной моделью, осуществляя доступ, изменение или поиск данных, что увеличивает производительность системы по отношению к реляционным базам в несколько раз.

Введение. При разработке и применении баз данных(БД), акцент делается на быстрдействие всей системы, четкое и правильное выполнение транзакций, соотношение объем – качество работы, возможность объединения в сеть компьютеры без потери качества, повышение надежности, целостности и сохранности данных, обеспечение простоты и легкости использования. Одной из отраслей применения БД является телемедицина.

Анализ публикаций в данной области. Основные принципы и характерные особенности перехода по иерархии СУБД изложены в публикации[1]. Управление объектными базами в медицинском учреждении рассматривается в [2]. Проблемы медицины и основные потребности телемедицины можно найти в [3]. Создание базы знаний и ее обработка основана на работах японских инженеров Осуга С. и Осуга А. в источнике [4]. Их работу дополнена в [5] и углублена в [6]. В [7] можно ознакомиться с продукцией Cache, новейшими разработками и внедрениями в области медицины и телемедицины.

Общая постановка проблемы. Проблема эффективного использования современных достижений медицинских знаний, для удовлетворения потребностей общества может быть решена с помощью телемедицины, которая объединяет современные технические средства и научные достижения в медицине. В настоящее время достижения электронной техники широко используются в медицине. В основном это использование носит локальный характер и преимущественно касается диагностики в стационарных условиях. Наряду с огромными достижениями медицины и высокой квалификации ряда врачей, ощущается нехватка высокоуровневой СУБД, которая бы использовалась как в медицинских центрах мегаполисов, так и в больницах в отдаленных городах и селениях. Это же касается и развивающихся стран. На сегодняшний день реляционные БД используются повсеместно, но не все отвечают поставленным требованиям, вследствие чего, происходят частые сбои, перегрузки, потери данных и т.д.

Медицинскому аспекту дистанционного решения информационно-консультационных проблем уделяется недостаточно внимания. Это проявляется в отсутствии необходимых баз хранения медицинских знаний, в отсутствии классификации информационных проблем с точки зрения потребностей телемедицины. Первоочередными из них можно выделить следующие:

- обеспечение дистанционных (часто неотложных) высококвалифицированных интерактивных консультаций по различным направлениям медицинской специализации;

- фармакологические средства лечения, рецептуры и другие средства лечения;
- постановка диагноза и истолкование медико-лабораторных исследований;
- методы лечения и медицинская профилактика;
- альтернативные методы лечения и их сочетание с традиционной медициной;
- обучение медицинским знаниям и повышение квалификации и другие[3].

В данной работе необходимо было найти решение проблем перехода от реляционных к объектно-ориентированным базам данных для улучшения функционирования телемедицины.

Анализ проблемы. Анализ современных СУБД показывает, что для решения таких широких по объему задач и сложных по сути отдельных направлений медицины, с точки зрения базы хранения и представления информации, необходимо выбрать объектно-ориентированную базу данных (ООБД) которая позволит справиться с большими объемами записей (более 1 000 000) и быстрым доступ к информации (обработке более 500 000 записей), которые имеют место в крупной сети медицинских учреждений[7].

ООБД по сравнению с реляционными БД имеют следующие преимущества: в таких БД хранятся не только данные, но и методы их обработки, инкапсулированные в одном объекте; ООБД позволяют пользователям создавать структуры данных любой сложности; допускается работа на высоком уровне абстракции; способность обрабатывать мультимедийные данные[2].

При всех достоинствах современной объектной технологии разработки баз данных имеется несколько сложностей, которые удерживают переход с реляционной технологии на объектную. Основными препятствиями являются:

- значительный объем разработок, опирающихся на реляционные СУБД.
- объектная технология, поддерживаемая в ряде постреляционных СУБД, не имеет развитого и стандартизированного языка генерации отчетов и анализа данных.

Получение результатов исследования системы. Проанализировав имеющиеся разработки с точки зрения возможности применения их в телемедицине, рекомендуется использовать СУБД Cache. Особенности данной СУБД сводятся к :

- применению транзакционной многомерной модели данных, которая обладает большой производительностью и легко масштабируется;
- использованию оптимизированного SQL-языке, позволяющего эффективнее работать с другими базами данных и приложениями.
- использованию встроенного в Cache-оболочку модуля WebLink, который обеспечивает интеграцию Cache баз с мировыми технологиями, и использования баз в Intranet и в Internet;
- применению продукта Distributed Cache Protocol (Протокол Распределенного Кэша). DCP существенно снижает загрузку сети и делает самую большую сеть «прозрачной» для клиента СУБД.

В основе концепции Cache лежит принцип многомерного представления данных вместо множества двумерных таблиц, как в реляционных БД. Это увеличивает производительность системы по отношению к реляционным базам в 10-15 раз[7].

При обработке многомерных массивов постреляционной СУБД, называемых глобалиями и являющихся единицами хранения данных, используется встроенный язык Cache Script для описания прямого доступа к последним. А язык запросов Cache SQL вместе со словарем данных позволяет создавать реляционные таблицы для сохранения данных. Таким образом, система может осуществлять как реляционный, так и объектный доступ к базам данных. Высокопроизводительный драйвер для использования со стандартом ODBC (Open Database Connectivity), дает возможность Cache иметь два принципиальных преимущества[4]:

- возможность использовать стандартные инструменты создания отчетов и анализа данных, включая Crystal Reports, PowerBuilder, Microsoft Office, и Microsoft Query;
- возможность работать с данными, на инструментах основанных на ODBC (таких как PowerBuilder, Inprise Delphi, и Microsoft ADO, RDO, и OLEDB).

Особое значение в системе Cache имеет WebLink, который позволяет присоединить мощную Cache базу к World Wide Web.

WebLink позволяет, в среде Internet, подключиться к Cache базе тысячам пользователей услуг телемедицины. Многие БД не рассчитаны на такое мощное информационное давление и могут быть разрушены. БД, построенные в Cache и использующие Cache WebLink, способны работать с любыми потоками информации и использовать при этом два класса доступа:

- на стороне сервера (используются интерфейсы CGI, API и др.);
- на стороне клиента (используются языки Java, JavaScript и др.).

Для обеспечения доступа к базам данных на стороне Web-клиента используются языки Java, JavaScript, VBScript и др. Одно из важных свойств этих языков – это мобильность, которая заключается в том, что написанный код может использоваться на любой платформе. Программы (апплеты), на основе этих языков, компилируются в мобильные коды, а соответствующие ссылки на определённые коды этих программ ставятся в HTML-документе. Браузер, работающий с таким документом (со ссылками на апплеты) запрашивает у Web-сервера все мобильные коды. Коды могут начать выполняться сразу после размещения в компьютере клиента или быть активизированы с помощью специальных команд.

Ещё одно важно свойство этих языков – это то, что их код является частью HTML документа. Следовательно, для включения нового апплета в Web-систему нужно перекомпоновать HTML-документ, а не Web-сервер.

Механизм стандартного доступа к БД со стороны сервера сводится к следующему. Клиент, находясь на странице содержащую одну или несколько форм, предназначенных для запроса из базы данных - данных или ввода данных, заполняет их и отправляет заполненную форму на Web-сервер. Получив заполненную форму, сервер запускает соответствующую внешнюю программу, передавая ей параметры и получая результаты на основе протокола CGI. Внешняя программа преобразовывает этот запрос на язык понятный серверу БД, взаимодействует с ним и после получения результатов запроса формирует соответствующую HTML-страницу и передает ее Web-серверу, завершая свою работу. Web-сервер передает сформированную HTML-страницу клиенту, и на этом процедура доступа к базе данных завершается. Применение CGI позволяет иметь на стороне клиента только сравнительно простые программы просмотра, что приводит к снижению эффективности работы динамических Web-страниц. Для преодоления этого препятствия можно использовать WebLink. Он представляет собой высокоэффективную альтернативу CGI благодаря использованию встроенного API Microsoft Information Server (ISAPI). Связь между Web-сервером и Cache-базой осуществляется через множество параллельно существующих TCP/IP соединений. Будучи привязанными к одной или нескольким Cache-базам, эти соединения предоставляют набор доступных каналов, которые можно быстро использовать при непредсказуемом уровне загрузки Web-сервера. В стандартной модели взаимодействия, пользовательский браузер общается с процессом на другом конце соединения через Web-сервер, обычно через какую-либо разновидность CGI-протокола. WebLink же использует фоновый процесс на Cache-сервере для приёма поступающих запросов и запуска серверных процессов, обрабатывающих эти запросы. Параметры запросов, приходящие от браузера разбираются и делаются доступными для Cache-программ через локальный массив. Вызываемая Cache-программа анализирует этот массив, генерирует выходной HTML-документ и выводит его на текущее устройство.

Результаты исследования. Для решения поставленной задачи был проведен анализ использования реляционных СУБД в телемедицине. По имеющимся сведениям до 80% созданных корпоративных хранилищ данных не решают полностью поставленных перед ними задач, а 40% являются проваленными проектами. Около 50% запросов пользователей являются не предусмотренными в ходе их проектирования. Использование реляционных СУБД неэффективно при количестве заложенных в них отношений (таблиц, информационных объектов) свыше 100-300.

Также был проведен глубокий анализ всех компонентов СУБД Cache применительно к современным требованиям телемедицины и был сделан вывод исходя из источника [7], что данная система может функционировать на 5-6 порядков лучше, чем традиционная, использующая двумерные базы данных со строками и столбцами реляционная СУБД.

В качестве примера практического применения Cache в телемедицине была выбрана Московская Городская клиническая больница и получены следующие результаты исследования работы системы: успешное функционирование с базой данных объемом 14 Гб; производительность СУБД Cache практически не зависит от объема накапливаемых данных; ООБД интегрирована с внутренними и внешними информационными системами, используемыми в больнице а также производит дистанционное решение информационно-консультационных медицинских проблем; система организует множественный доступ пользователей (свыше 500). Эти данные подтверждают необходимость использования СУБД Cache в телемедицине исходя из продемонстрированных результатов, которые заметно лучше по сравнению с реляционными СУБД. На Украине данная СУБД в медицине не применялась в связи с высокой ценовой политикой, долгим сроком разработки (2-2,5года) и потребностью в больших человекочасах.

Выводы. Анализируя все результаты, можно сделать вывод о том, что задача создания эффективной телемедицины является реальной, так как имеется развитая сеть компьютеров, средства дальней связи, в виде спутниковой связи и наземных проводных устройств, и соответствующие информационные технологии. Для дистанционного решения информационно-консультационных медицинских проблем требуется наличие не только технических средств, но и эффективно организованных и функционирующих СУБД для хранения и использования медицинских знаний. При построении БД, как показали исследования, целесообразно использовать объектно-ориентированную концепцию Cache, согласно которой вместо множества двумерных таблиц - как в реляционных БД, пользователь работает напрямую с многомерной моделью, осуществляя множественный доступ к БД, изменение или поиск данных, что увеличивает производительность системы по отношению к реляционным базам в несколько раз. Одновременно, доступ к постреляционной БД Cache из WWW разрешает любые механизмы доступа к БД – Java, CGI, API, FastCGI или WebLink, что даёт возможность работать как с малыми, так и с гигабайтными базам данных для решения и большинства задач телемедицины.

Список литературы

1. В.Кирстен, М.Ирингер и др. "СУБД Cache'. Объектно-ориентированная разработка приложений", Питер, 2001.
2. Л.А.Калиниченко "Стандарт систем управления объектными базами данных ODMG-93", СУБД №01/1996.
3. Эльянов М.М. Медицинские информационные технологии. – М.: Медиал-М, 2001.- 244с.
4. Осуга С. Обработка и приобретение знаний. М. "Мир", 2007.-348с.
5. Хаббард Дж. Автоматизированное проектирование баз данных. М. "Мир", 2008.
6. Труб И.И. СУБД Cache. Диалог-МИФИ.
7. Материалы сайта www.InterSystems.com.