Курсовая работа

На тему

"Технологии электронного обучения"

Содержание

Введение

1. Общие сведения об электронном обучении

2. Технологии, необходимые для электронного самообучения

2.1 Сетевые технологии

2.2 Графические технологии

2.3 Средства управления базами данных

3. Управление транзакциями

4. Журнализация

5. Поддержка языков БД

Заключение

Литература

## Введение

Если оценивать наиболее значимые изменения, произошедшие за последние десять лет в образовательной индустрии, то абсолютное большинство из них связаны с повсеместным внедрением информационно - телекоммуникационных технологий в учебный процесс. Традиционное классическое обучение, веками практикуемое во всём мире, стало всё менее отвечать современным потребностям общества в условиях всеобщей мобильности и глобализации. Если ранее достаточно было один раз получить хорошее образование и в дальнейшем использовать его практически всю жизнь, то в наше время во многих отраслях обновление знаний должно происходить не реже, чем в пять лет, а в ряде случаев ежегодно. Но сам процесс обучения в этом случае должен осуществляться без отрыва от работы, при гибком графике и по индивидуальной программе, соответствующей компетенциям конкретного специалиста.

Частично эти задачи должно было решить заочное (дистанционное) обучение, получившее широкое распространение в ХХ веке. Сразу после его появления практически всеми экспертами была отмечена низкая качественная составляющая такого обучения, что делало его малоэффективным и не воспринималось как достойная замена очному обучению. Но при всех его недостатках, оно было доступно для широких слоёв населения. Основным источником знаний при такой форме обучения явилась книга (учебник, методическое пособие и т.д.) и редкие встречи с преподавателем, в основном при сдаче контрольных мероприятий. Таким образом, практически отсутствовал диалог "преподаватель - обучаемый", постоянный мониторинг процесса обучения и другие элементы, присущие качественно построенному процессу обучения. Кроме того, данная форма была малоприменима для задач корпоративного обучения, потребность в котором сегодня испытывают практически все организации.

Электронное обучение (e-Learning) уже сегодня включает в себя достоинства обоих форм обучения. С одной стороны, предлагая унифицированную услугу вне зависимости от места и времени обучения, с другой - включая интерактивные формы взаимодействия слушателя и преподавателя, а также прогрессивный (V) контроль обучения.

На сегодняшний день, проекты электронного обучения широко практикуемые в российских и зарубежных компаниях, привлекают значительное число финансовых, технических, людских ресурсов.

К сожалению, сегодня при внедрении e - Learning проектов компании могут столкнуться и с рядом проблем. И одна из них - дефицит хороших адаптированных готовых курсов, которые компания может купить и использовать. Часто предлагаемые курсы низкого качества, и очень редко актуализированные. Ещё одна проблема заключена в недостаточной самомотивации и самоорганизации слушателей e-Learning программ.

Сегодня на повестке дня крупнейших международных организаций активно обсуждаются понятия "общество, построенное на знаниях" и "цифровое неравенство наций". Уже становится очевидным, что "знание" должно быть представлено в электронном виде. Только так оно будет доступно широкому кругу лиц, только в этом случае возможен его эффективный поиск и обработка.

Сам по себе e-Learning является основой для технологий общества, построенного на знаниях. Людей нужно учить этим технологиям новыми инструментами, инструментами электронного обучения.

## 1. Общие сведения об электронном обучении

Электронное обучение может быть определено в широком смысле слова как любое использование Web - и Интернет - технологий для обучения. Такое незаконченное определение вряд ли поможет выбрать в выборе определённых инструментов, необходимых для конкретного проекта. Чтобы сделать правильный выбор, следует продумать конкретный тип используемого электронного обучения. Различные типы электронного обучения требуют применения различных инструментов и технологий.

Существует несколько видов электронного обучения:

самообучение;

управляемое обучение;

обучение, направленное инструктором;

встроенное обучение;

теленаставничество и дистанционная подготовка.

Цель электронного обучения, управляемого обучаемым, заключается в передаче высоко эффективных образовательных знаний независимым учащимся. Иногда такой вид называется автономным или самоуправляемым электронным обучением. Содержимое курса может состоять из Web-страниц, мультимедийных презентаций и другой интерактивной обучающей информации, расположенной и поддерживаемой на Web - сервере. Доступ к содержимому обеспечивается через Web - сервер.

Для курсов электронного самообучения все инструкции должны предоставляться в материалах курса. Ведь при ученике нет ни инструктора, ни консультанта, способных помочь, прояснить сложные моменты. Также нет каких - либо ограничений на то, где и сколько учащийся должен учиться. Учащийся по - настоящему независим.

## 2. Технологии, необходимые для электронного самообучения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик | Провайдер | Учащийся |
|  - Оборудование для видео - и аудиозаписи;  |  - Серверное оборудование;Операционная система сервера;  |  - Мультимедийный компьютер;  |
|  - Мультимедийные рабочие станции для сохдания и редактирования видео, аудио, графики и анимации;  |  - Быстрое Интернет - подключение;  | -Web - браузер;  |
|  - Сеть со средней скоростью передачи данных;  |  - Модемы для удалённых пользователей, если содержимое доставляется через брандмауэр;  | -Медиаплееры для воспроизведения тех типов медиа, которые не обрабатываются Web - браузером;  |
|  - Инструменты для создания Web - сайтов, отдельных Web - страниц, организации Web - сайтов и поддержки ссылок;  |  - Программное обеспечение Web - сервера;  |  |
|  - Инструменты для создания курсов;Мультимедийные инструменты для редактирования видео, аудио, фотографий и т.п.  |  - Серверное программное обеспечение для обработки потокового медиасодержимого;Система управления обучением для регистрации и отслеживания учащихся;Система управления содержимым обучения для многократного использования модулей учебного материала.  |  |

Управляемые курсы электронного обучения так же, как и курсы самообучения, основываются на вебсодержимом, а также используют средства совместной работы, присуще электронным курсам, поддерживаемым инструктором. Они хорошо подходят учащимся, которые не могут соблюдать строгое расписание занятий, проводящихся в аудиториях, но хотят пройти обучение, дискутируя с другими учащимися, а также общаясь с ведущим (facilitator). Задания обычно выдаются путём "вывешивания" их в дискуссионном форуме, где, кроме того, учащиеся могут разместить свою выполненную домашнюю работу.

Технологии, необходимые для управляемого электронного обучения.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик | Провайдер | Учащийся |
|  - Оборудование для видео - и аудио запаси;  |  - Серверное оборудование;Быстрое Интернет - подключение;  |  - Мультимедийный компьютер;Подключение к Интернету;  |
|  - Мультимедийные рабочие станции для создания и редактирования видео, аудио, графики и анимации;  |  - Операционная система сервера;  |  - Web - браузер;  |
|  - Сеть со средней скоростью передачи данных;  |  - Модемы для удалённых пользователей, если содержимое доставляется через брандмауэр;Программное обеспечение Web - сервера;  |  - Медиаплееры для воспроизведения тех типов медиа, которые не обрабатываются Web - браузером;  |
|  - Инструменты для создания Web - сайтов, отдельных Web - страниц, организации Web - сайтов и поддержки ссылок;  |  - Серверное программное обеспечение для обработки потокового медиасодержимого;Система управления обучением для регистрации и отслеживания учащихся |  - Программа электронной почты, такая как Outbook или Eudora;  |
|  - Инструменты для создания курсов;Мультимедийные инструменты для редактирования видео, аудио, фотографий и т.п.  |  - Система управления содержимым обучения для многократного использования модулей учебного материала;Программное обеспечение дискуссионного форума;Серверное программное обеспечение электронной почты.  |  |

При проведении электронных курсов, управляемых инструктором, Web - технологии используются для управления традиционными занятиями, ро для удалённых учащихся. На этих занятиях используются разнообразные технологии работы в режиме реального времени, такие как проведение видео - и аудиоконференций, чаты, совместное использование приложений, опросы, белые доски и старый добрый телефон.

Инструктор обычно демонстрирует слайды и руководит показом дополнительного материала. Эти презентации пересылаются с помощью потокового медиа вместе с голосом инструктора и, возможно, его видео изображением. Учащиеся могут использовать иедиаплеер для просмотра презентации, и кроме того, они могут задавать вопросы, печатая их в окне чата или посылая по электронной почте. Если у всех студентов быстрые сетевые подключения, то канал может использоваться для проведения аудиоконференций. Подобно управляемой форме электронного обучения, задания "вывешиваются" на доске дискуссионного форума, где учащиеся также размещают свои выполненные домашние работы. Электронные курсы, проводимые инструктором, покажутся учащимся знакомыми. Они имеют такую же структуру и ожидаемые результаты, как и при обучении, которое довелось проходить большинству учащихся. Для переделки материалов требуется минимум усилий.

Технологии, необходимые для курсов электронного обучения, проводимых инструктором.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик | Провайдер | Учащийся |
|  - Мультимедийный компьютер, способный воспроизводить видео - и аудищзаписи;  |  - Серверное оборудование;  |  - Мультимедийный компьютер;Web - браузер;  |
|  - Микрофон и возможно видеокамера;  |  - Операционная система сервера;  |  - Клиент для онлайновых астреч, виртуальной школы или систем совместной работы;  |
|  - Сеть со средней скоростью передачи данных;  |  - Быстрое Интернет - подключение;  |  |
|  - Версия клиентского компонента онлайновых встреч для проводящего презентацию человека;  |  - Программное обеспечение Web - сервера;  |  - Подключение к Интернету;  |
|  - Программное обеспечение для презентаций, для подготовки сайтов (PowerPoint);  |  - Система организации онлайновых встреч, совместной работы или виртуальной школы, предоставляющая возможность показа слайдовых презентаций, проведение аудио - и видеоконференций, использование чата, совместного использования приложений, белой доски и дискуссионных форумов;  |  |
|  - Другое демонстрационное программное обеспечение;  |  |  |
|  - Другие авторские инструменты, такие как Adobe Acrobat, для создания содержимого, которое учащиеся смогут загружать;  |  |  |

Полоса пропускания (сколько данных может быть переслано по линии связи в секунду) является ограничивающим фактором при определении того, какое медиасодержимое учащиеся получат. Видео, которое требует широкой полосы пропускания, используется в Интернет - классах нечасто, поскольку не все учащиеся имеют быстрое соединение с Интернетом. С другой стороны, если класс обучается через локальную сеть, видео может стать возможным вариантом - если внутренняя сеть работает быстро и не перегружена другим трафиком.

Встроенные курсы (внедрённые) электронного обучения предоставляют подготовку по требованию. Они обычно внедряются в компьютерные программы, файлы справочной системы, Web - страницы или сетевые приложения. Такой курс даже может быть компонентом электронной системы поддержки производительности (EPSS).

Внедрённая программа электронного обучения предназначена для одного учащегося, у которого возникла проблема, которую необходимо решить немедленно. Она часто располагается на компьютере учащегося и устанавливается вместе с программой, с которой связана. Вложенные программы электронного обучения также могут быть полностью расположены в Вебе. Например, у пользователя возникли проблемы с принтером. Из меню справки он получает доступ к процедуре решения проблем в Интернете. После того, как проблема определена, пользователю будет предложена возможность воспользоваться кратким учебным пособием для того, чтобы получить общее представление об этом вопросе и суметь избежать подобной проблемы в будущем.

Технологии, необходимые для встроенных курсов электронного обучения.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик | Провайдер | Учащийся |
|  - Мультимедийные рабочие станции для создания и редактирования видео, аудио, графики и анимации;  |  - Серверное оборудование;Операционная система сервера;  |  - Мультимедийный компьютер;Подключение к Интернету;  |
|  - Сеть со средней скоростью передачи данных;  |  - Быстрое Интернет - подключение;  |  - Web - браузер;  |
|  - Инструменты для создания Web - сайтов, отдельных Web - страниц, организации Web - сайтов и поддержки ссылок;  |  - Модемы для удалённых пользователей, если содержимое доставляется через браундэр;  |  - Программа просмотра справки;  |
|  - Инструменты для создания курсов;  |  |  |
|  - Мультимедийные инструменты для редактирования видео, аудио, фотографий и т.п.  |  - Программное обеспечение Web - сервера;  |  |
|  - Инструменты для создания справочной системы.  |  |  |

Основным технологическим вопросом, гарантирующим успех встроенного курса электронного обучения, является размер файла. Если этот курс должен располагаться на компьютере учащегося, пользователь может решить не устанавливать файлы учебного пособия, если они значительно увеличивают объём занимаемого приложением места. В том случае, если пользователь должен подключаться к материалу через Интернет, размер файла также важен.

Теленаставничество и дистанционная подготовка используют последние технологии для одной из древнейших форм обучения. В этих типах электронного обучения используются видеоконференции, мгновенный обмен сообщениями, Интернет - телефоны и другие инструменты совместной работы, помогающие менторам руководить развитием своих протеже.

Дистанционная подготовка имеет более кратковременные, определяемые проектом цели. При дистанционной подготовке контакт между человеком, дающим советы, и учащимся определён более точно. Он обычно ограничен определённой темой, такой, как решение конкретной проблемы или выполнение конкретного проекта. Дистанционный педагог выступает в роли технического или делового консультанта, а не советника или наперстника по личным вопросам и общему карьерному росту.

С точки зрения технологии теленаставничество может не требовать ничего больше, кроме телефона и электронной почты. Но более совершенные системы теленаставничества и дистанционной подготовки требуют наличия большего количества технологий.

Технологии, необходимые для теленаставничества.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик | Провайдер | Учащийся |
|  - Персональный компьютер;  |  - Серверное оборудование;  |  - Персональный компьютер |
|  - Микрофон для проведения аудиконференций |  - Операционная система сервера;  |  - Микрофон для участий в аудиконференциях;  |
|  - Видеокамера для прведения видеоконференций;  |  - Быстрое Интернет - подключение, особенно при использовании видео и аудио;  |  - Видеокамера для участия в видеоконференциях;  |
|  - Сеть со средней скоростью передачи данных для аудио, но с высокой скоростью для видео;  |  - Программное обеспечение Web - сервера;  |  - Сеть со средней скоростью передачи данных для аудио, но с высокой скоростью для видео;  |
|  - Клиентское программное обеспечение для системы онлайновых встреч;  |  - Сервер онлайновых встреч или совместной работы;Компоненты электронной коммерции для платных наставников;  |  - Клиентское программное обеспечение для системы онлайновых встреч.  |

## 2.1 Сетевые технологии

Как известно, понятие "современная информационная технология" связано с использованием персонального компьютера и телекоммуникационных средств.

Ранее рассматривались приложения - инструментарий информационных технологий, применяемых на автономных персональных компьютерах. Очевидно, что информация, накапливаемая на одном компьютере, доступна прежде всего работающему на нём человеку. Конечно, есть возможность передачи информации другим пользователям с помощью магнитных или оптических дисков, но это не самый быстрый и удобный способ. Поэтому со временем возникла идея обмена информацией между компьютерами через линии связи.

Компьютерная сеть - группа компьютеров, объединённых между собой для обеспечения совместного доступа к ресурсам и обмена информацией.

Чтобы создать компьютерную сеть, нужны компьютеры, линии связи, а также специальные устройства для подключения компьютеров к линиям связи.

Компьютеры в сети могут выполнять различные роли.

Сервер - компьютер, выделенный для совместного использования участниками сети, поставляющей ресурсы и услуги.

Клиент - компьютер, использующий ресурсы и услуги сервера.

Из определения следует, что на компьютере - клиенте можно формировать и посылать запросы к серверу, получать информацию по запросу и предоставлять её пользователю сети. Сервер, в свою очередь, хранит данные, обрабатывает запросы клиента и передаёт ему необходимую информацию или оказывает услуги. Подобная схема взаимодействия компьютеров получила название "технология клиент - сервер".

Следует заметить, что в серверной сети на компьютеры с разными ролевыми функциями устанавливают различные операционные системы.

Естественно, что в локальной сети информационное пространство ограниченно ее ресурсами. Для выхода в мировое информационное пространство необходимо подключиться к глобальной компьютерной сети, самой известной из которых является Internet.

Интернет (Internet) - всемирная информационная компьютерная сеть.

На сегодняшний день это самая большая в мире совокупность разнотипных компьютерных сетей.

Internet можно эффективно использовать в сфере образовательных услуг. Во-первых, вы можете найти материалы для диссертационной работы, курсовых и дипломных проектов. В отличие от зачастую ограниченных книжных ресурсов местной библиотеки, к вашим услугам мировые информационные сокровища. Через Internet можно найти коллег по работе в разных странах и организовать совместный научный проект. Обратившись напрямую через представительство образовательных учреждений в WWW, вы найдете информацию об интересующих научных конференциях, а также о возможности обучения или стажировки за рубежом.

С появлением Internet новый импульс приобрело заочное образование. Использование современных сетевых технологий позволяет сейчас получить полноценное образование или пройти переподготовку без отрыва от основного вида деятельности. В Internet появляется все больше и больше виртуальных университетов, предлагающих образовательные услуги. Этот способ обучения называется дистанционным.

Применение сетевых компьютерных технологий в дистанционном образовании открывает новые возможности:

организация совместных международных исследовательских проектов;

расширение доступа к учебно-методической информации;

организация оперативной консультационной помощи;

организация сети дистанционного обучения;

формирование у партнеров коммуникативных навыков, культуры общения, умения искать информацию;

моделирование научно-исследовательской деятельности;

проведение виртуальных учебных занятий (семинаров, лекций) в реальном режиме времени.

Как и в серверной локальной сети, в Internet компьютеры могут выполнять роль сервера или клиента.

Серверы - это мощные, надёжные компьютеры, работающие круглосуточно. Они постоянно подключены к Internet, способны хранить и пересылать информацию по запросам других компьютеров. Как правило, серверы имеют резервную систему автономного питания.

Клиенты - это те персональные компьютеры пользователей Internet, на которых можно составлять и посылать запросы к серверам, получать и отображать информацию. Часто такой компьютер не соединен с Internet постоянно, а подключается временно по мере необходимости.

Технология клиент\сервер напоминает посещение вами ресторана, где десять столиков с клиентами обслуживает официант - сервер. Как и в ресторане, если вы назовёте официанта неправильно (введете неправильный адрес сервера), администратор сообщит, что официанта с таким именем нет. Точно также в Internet служба DNS пришлет вам сообщение о неправильном имени сервера. Если официанта назвали правильно, но он в этой смене не работает, вам предложат позвать его в другое время. Аналогичная ситуация будет с временно нетрудоспособным сервером. Если имя ввели правильно, сервер работает, но одновременно к нему обращается слишком много желающих получить информацию, он попытается прислать вам все, что успеет за определенный промежуток времени. Однако сильно перегруженный сервер может предложить обратиться в другое время.

Терминология клиент/сервер применяется также для программного обеспечения ресурсов Internet. Это означает, что существует клиентское программное обеспечение, которое взаимодействует с пользователем и формирует запрос, и серверное программное обеспечение, которое отвечает на такие запросы.

Сервер - программное обеспечение, хранящее информацию и отвечающее на запросы клиентского программного обеспечения.

Клиент - программа, устанавливаемая на компьютере пользователя Internet для составления и посылки запросов серверу, получения и отображения информации на компьютере пользователя.

Эти запросы формируются в соответствии с некоторым протоколом, причем протокол исполняет роль стандарта. Он позволяет корректно взаимодействовать программам, написанным разными авторами для разных типов компьютеров и операционных систем. Как упоминалось выше, для каждого ресурса Интернет существует свой прикладной протокол.

Рассматриваемая нами система управления обучением Moodle использует сетевые технологии в качестве фундаментальной основы обучения. Архитектура данной системы построена по клиент/серверному принципу, где в сервере хранятся элементы курсов, а клиент с помощью средств доступа к WEB - ресурсам обрабатывает предоставляемую информацию.

Для доступа к необходимым ресурсам Moodle используются следующие сетевые инструменты:

локальные компоненты сети;

браузер (программа для просмотра гипертекстового документа);

базовые средства языка HTML.

## 2.2 Графические технологии

Нарисовать простой рисунок, отретушировать фотографию, добавить иллюстрацию в статью - вот задачи, которые встают ежедневно перед пользователями компьютеров. Более подготовленные пользователи создают рисунки для Интернета, иллюстрации для книг, открытки, визитные карточки и многие другие графические произведения.

Существует великое множество программ для работы с графикой, от простейших программ просмотра до профессиональных графических редакторов. Некоторые задачи можно решить без использования специальных программ, т.к в последние версии Windows встроена поддержка работы с изображениями.

Для несложного редактирования графических файлов можно использовать графический редактор Paint, поставляемый вместе с Widows.

Если пользователь использует текстовый редактор Word или электронные таблицы Excel, то в своей работе он пользуется пакетом программ Microsoft Office. В этот пакет входит простой редактор рисунков и фотографий Microsoft Photo Editor, что переводится как "Редактор фотографий".

Графические редакторы для работы с векторной графикой лучше всего использовать при создании плакатов, листовок, объявлений и других изображений, в которых требуется высококонтрастная графика. Среди редакторов векторной графики популярностью пользуются программы CorelDraw, Adobe Illustrator и Macromedia FreeHand. Все они достаточно мощные и удобные, и выбор одной из них обусловлен личными пристрастиями.

Растровые графические редакторы удобнее использовать при выполнении таких видов деятельности, как редактирование фотоснимков, создание фотоколлажей и ретуши. Живопись в стиле реализма с имитацией традиционной техники, создание произведений в стиле импрессионизма или им подобных, рисование логотипов и эмблем с нечеткими краями, бликами, отражениями, полутонами и тенями тоже выполняется с помощью растровых графических редакторов. Среди программ редактирования растровой графики наибольшей популярностью пользуется Adobe Photoshop.

Как известно, основной объём информации, доступной в сети Интернет, размещается во "всемирной паутине" - World Wide Web (WWW) - информационной системе, подобной гигантской библиотеке. В этой библиотеке информация представлена в виде связанных между собой документов, которые называются Web - страницами. Каждая Web - страница может содержать текст, рисунки, видео, звукозаписи, объёмные миры и др.

Просмотреть любую Web - страницу можно с помощью специальных программ - браузеров, наиболее популярные из которых - Internet Explorer, Opera, Mozilla, Netscape. На Web - страницах обычно, кроме основного текста, всегда присутствуют выделенные другим цветом и подчеркнутые слова или фразы и активные изображения, которые изменяются при установке на них указателя мыши. Например, кнопка может стать рельефной или изменить цвет. Это достигается путем использования гипертекстовых ссылок, предназначенные для связи с другими страницами, раскрывающие содержание ссылок.

На каждую Web - страницу можно поместить любое количество рисунков. Можно использовать готовые графические изображения или создать самостоятельно. Графические изображения должны быть созданы в таком графическом формате, который поддерживается браузером. Стандартные форматы Web - графики - GIF, JPG, PNG. Размеры их файлов минимальны по сравнению с другими форматами, что значительно сокращает время загрузки из сети.

В рассматриваемой нами системе управления обучением Moodle можно увидеть практически все виды графических объектов, составляющие графические технологии Web - страниц.

Выделяют следующие виды объектов:

статические изображения;

анимационные изображения;

Flash - изображения.

Статические графические изображения внедряются в элементы Moodle обычными средствами: "вставка объектов" как в Microsoft Word.

Мы отдельно выделяем графические изображения, на которых представлены математические объекты, формулы. Они также могут внедряться как статические изображения, так и с помощью встроенного интерпретатора языка математических текстов TeX.

Для того, чтобы внедрить анимационные и Flash - изображения, необходимо перевести их в специальные форматы Gif и Jpg, а затем использовать обычные средства, как при внедрении статических изображений.

Вообще, для того, чтобы работать с любыми изображениями, необходимо представить их в указанных форматах. Для этого используются дополнительные графические средства, такие как фотошоп, Acdsee, Gif - аниматор, Paint и т.д.

## 2.3 Средства управления базами данных

Рассмотрим общий смысл понятий БД и СУБД. Начнем с того, что с самого начала развития вычислительной техники образовались два основных направления ее использования. Первое направление - применение вычислительной техники для выполнения численных расчетов, которые слишком долго или вообще невозможно производить вручную.

Второе направление - это использование средств вычислительной техники в автоматических или автоматизированных информационных системах. В самом широком смысле информационная система представляет собой программный комплекс, функции которого состоят в поддержке надежного хранения информации в памяти компьютера, выполнении специфических для данного приложения преобразований информации и/или вычислений, предоставлении пользователям удобного и легко осваиваемого интерфейса. Классическими примерами информационных систем являются банковские системы, системы резервирования авиационных или железнодорожных билетов, мест в гостиницах и т.д.

Основные функции СУБД:

1. Непосредственное управление данными во внешней памяти

Эта функция включает обеспечение необходимых структур внешней памяти как для хранения данных, непосредственно входящих в БД, так и для служебных целей, например, для убыстрения доступа к данным в некоторых случаях (обычно для этого используются индексы). В некоторых реализациях СУБД активно используются возможности существующих файловых систем, в других работа производится вплоть до уровня устройств внешней памяти. Но подчеркнем, что в развитых СУБД пользователи в любом случае не обязаны знать, использует ли СУБД файловую систему, и если использует, то как организованы файлы. В частности, СУБД поддерживает собственную систему именования объектов БД.

2. Управление буферами оперативной памяти

СУБД обычно работают с БД значительного размера; по крайней мере этот размер обычно существенно больше доступного объема оперативной памяти. В развитых СУБД поддерживается собственный набор буферов оперативной памяти с собственной дисциплиной замены буферов.

Заметим, что существует отдельное направление СУБД, которое ориентировано на постоянное присутствие в оперативной памяти всей БД.

## 3. Управление транзакциями

Транзакция - это последовательность операций над БД, рассматриваемых СУБД как единое целое. Либо транзакция успешно выполняется, и СУБД фиксирует (COMMIT) изменения БД, произведенные этой транзакцией, во внешней памяти, либо ни одно из этих изменений никак не отражается на состоянии БД. Понятие транзакции необходимо для поддержания логической целостности БД. Таким образом, поддержание механизма транзакций является обязательным условием даже однопользовательских СУБД (если, конечно, такая система заслуживает названия СУБД). Но понятие транзакции гораздо более важно в многопользовательских СУБД.

С управлением транзакциями в многопользовательской СУБД связаны важные понятия сериализации транзакций и сериального плана выполнения смеси транзакций. Под сериализаций параллельно выполняющихся транзакций понимается такой порядок планирования их работы, при котором суммарный эффект смеси транзакций эквивалентен эффекту их некоторого последовательного выполнения. Сериальный план выполнения смеси транзакций - это такой план, который приводит к сериализации транзакций.

## 4. Журнализация

Одним из основных требований к СУБД является надежность хранения данных во внешней памяти. Под надежностью хранения понимается то, что СУБД должна быть в состоянии восстановить последнее согласованное состояние БД после любого аппаратного или программного сбоя. Обычно рассматриваются два возможных вида аппаратных сбоев: так называемые мягкие сбои, которые можно трактовать как внезапную остановку работы компьютера (например, аварийное выключение питания), и жесткие сбои, характеризуемые потерей информации на носителях внешней памяти. Примерами программных сбоев могут быть: аварийное завершение работы СУБД (по причине ошибки в программе или в результате некоторого аппаратного сбоя) или аварийное завершение пользовательской программы, в результате чего некоторая транзакция остается незавершенной. Первую ситуацию можно рассматривать как особый вид мягкого аппаратного сбоя; при возникновении последней требуется ликвидировать последствия только одной транзакции.

Журнал - это особая часть БД, недоступная пользователям СУБД и поддерживаемая с особой тщательностью (иногда поддерживаются две копии журнала, располагаемые на разных физических дисках), в которую поступают записи обо всех изменениях основной части БД. В разных СУБД изменения БД журнализуются на разных уровнях: иногда запись в журнале соответствует некоторой логической операции изменения БД (например, операции удаления строки из таблицы реляционной БД), иногда - минимальной внутренней операции модификации страницы внешней памяти; в некоторых системах одновременно используются оба подхода.

Во всех случаях придерживаются стратегии "упреждающей" записи в журнал (так называемого протокола Write Ahead Log - WAL).

## 5. Поддержка языков БД

Для работы с базами данных используются специальные языки, в целом называемые языками баз данных. В ранних СУБД поддерживалось несколько специализированных по своим функциям языков. Чаще всего выделялись два языка - язык определения схемы БД (SDL - Schema Definition Language) и язык манипулирования данными (DML - Data Manipulation Language). SDL служил главным образом для определения логической структуры БД, т.е. той структуры БД, какой она представляется пользователям. DML содержал набор операторов манипулирования данными, т.е. операторов, позволяющих заносить данные в БД, удалять, модифицировать или выбирать существующие данные.

В современных СУБД обычно поддерживается единый интегрированный язык, содержащий все необходимые средства для работы с БД, начиная от ее создания, и обеспечивающий базовый пользовательский интерфейс с базами данных. Стандартным языком наиболее распространенных в настоящее время реляционных СУБД является язык SQL (Structured Query Language). В нескольких лекциях этого курса язык SQL будет рассматриваться достаточно подробно, а пока мы перечислим основные функции реляционной СУБД, поддерживаемые на "языковом" уровне (т.е. функции, поддерживаемые при реализации интерфейса SQL).

Прежде всего, язык SQL сочетает средства SDL и DML, т.е. позволяет определять схему реляционной БД и манипулировать данными. При этом именование объектов БД (для реляционной БД - именование таблиц и их столбцов) поддерживается на языковом уровне в том смысле, что компилятор языка SQL производит преобразование имен объектов в их внутренние идентификаторы на основании специально поддерживаемых служебных таблиц-каталогов. Внутренняя часть СУБД (ядро) вообще не работает с именами таблиц и их столбцов.

Язык SQL содержит специальные средства определения ограничений целостности БД. Специальные операторы языка SQL позволяют определять так называемые представления БД, фактически являющиеся хранимыми в БД запросами (результатом любого запроса к реляционной БД является таблица) с именованными столбцами. Для пользователя представление является такой же таблицей, как любая базовая таблица, хранимая в БД, но с помощью представлений можно ограничить или наоборот расширить видимость БД для конкретного пользователя. Поддержание представлений производится также на языковом уровне.

Наконец, авторизация доступа к объектам БД производится также на основе специального набора операторов SQL. Идея состоит в том, что для выполнения операторов SQL разного вида пользователь должен обладать различными полномочиями. Пользователь, создавший таблицу БД, обладает полным набором полномочий для работы с этой таблицей. В число этих полномочий входит полномочие на передачу всех или части полномочий другим пользователям, включая полномочие на передачу полномочий. Полномочия пользователей описываются в специальных таблицах-каталогах, контроль полномочий поддерживается на языковом уровне.

Естественно, организация типичной СУБД и состав ее компонентов соответствует рассмотренному выше набору функций:

управление данными во внешней памяти;

управление буферами оперативной памяти;

управление транзакциями;

журнализация и восстановление БД после сбоев;

поддержание языков БД.

Логически в современной реляционной СУБД можно выделить наиболее внутреннюю часть - ядро СУБД (часто его называют Data Base Engine), компилятор языка БД (обычно SQL), подсистему поддержки времени выполнения, набор утилит. В некоторых системах эти части выделяются явно, в других - нет, но логически такое разделение можно провести во всех СУБД.

Ядро СУБД отвечает за управление данными во внешней памяти, управление буферами оперативной памяти, управление транзакциями и журнализацию. Соответственно, можно выделить такие компоненты ядра (по крайней мере, логически, хотя в некоторых системах эти компоненты выделяются явно), как менеджер данных, менеджер буферов, менеджер транзакций и менеджер журнала. Как можно было понять из первой части этой лекции, функции этих компонентов взаимосвязаны, и для обеспечения корректной работы СУБД все эти компоненты должны взаимодействовать по тщательно продуманным и проверенным протоколам. Ядро СУБД обладает собственным интерфейсом, не доступным пользователям напрямую и используемым в программах, производимых компилятором SQL (или в подсистеме поддержки выполнения таких программ) и утилитах БД. Ядро СУБД является основной резидентной частью СУБД. При использовании архитектуры "клиент-сервер" ядро является основной составляющей серверной части системы.

Основной функцией компилятора языка БД является компиляция операторов языка БД в некоторую выполняемую программу.

Рассмотрим реляционные базы данных и системы управления реляционными базами данных. Этот подход является наиболее распространенным в настоящее время, хотя наряду с общепризнанными достоинствами обладает и рядом недостатков. К числу достоинств реляционного подхода можно отнести:

наличие небольшого набора абстракций, которые позволяют сравнительно просто моделировать большую часть распространенных предметных областей и допускают точные формальные определения, оставаясь интуитивно понятными;

наличие простого и в то же время мощного математического аппарата, опирающегося главным образом на теорию множеств и математическую логику и обеспечивающего теоретический базис реляционного подхода к организации баз данных;

возможность ненавигационного манипулирования данными без необходимости знания конкретной физической организации баз данных во внешней памяти.

Основными понятиями реляционных баз данных являются тип данных, домен, атрибут, кортеж, первичный ключ и отношение.

1. Тип данных.

Понятие тип данных в реляционной модели данных полностью адекватно понятию типа данных в языках программирования. Обычно в современных реляционных БД допускается хранение символьных, числовых данных, битовых строк, специализированных числовых данных (таких как "деньги"), а также специальных "темпоральных" данных (дата, время, временной интервал). Достаточно активно развивается подход к расширению возможностей реляционных систем абстрактными типами данных (соответствующими возможностями обладают, например, системы семейства Ingres/Postgres). В нашем примере мы имеем дело с данными трех типов: строки символов, целые числа и "деньги".

2. Домен.

Понятие домена более специфично для баз данных, хотя и имеет некоторые аналогии с подтипами в некоторых языках программирования. В самом общем виде домен определяется заданием некоторого базового типа данных, к которому относятся элементы домена, и произвольного логического выражения, применяемого к элементу типа данных. Если вычисление этого логического выражения дает результат "истина", то элемент данных является элементом домена.

Наиболее правильной интуитивной трактовкой понятия домена является понимание домена как допустимого потенциального множества значений данного типа. Например, домен "Имена" в нашем примере определен на базовом типе строк символов, но в число его значений могут входить только те строки, которые могут изображать имя (в частности, такие строки не могут начинаться с мягкого знака).

3. Схема отношения, схема базы данных.

Схема отношения - это именованное множество пар {имя атрибута, имя домена (или типа, если понятие домена не поддерживается) }. Степень или "арность" схемы отношения - мощность этого множества. Если все атрибуты одного отношения определены на разных доменах, осмысленно использовать для именования атрибутов имена соответствующих доменов (не забывая, конечно, о том, что это является всего лишь удобным способом именования и не устраняет различия между понятиями домена и атрибута).

Схема БД (в структурном смысле) - это набор именованных схем отношений.

4. Кортеж, отношение.

Кортеж, соответствующий данной схеме отношения, - это множество пар {имя атрибута, значение}, которое содержит одно вхождение каждого имени атрибута, принадлежащего схеме отношения. "Значение" является допустимым значением домена данного атрибута (или типа данных, если понятие домена не поддерживается). Тем самым, степень или "арность" кортежа, т.е. число элементов в нем, совпадает с "арностью" соответствующей схемы отношения. Попросту говоря, кортеж - это набор именованных значений заданного типа.

Отношение - это множество кортежей, соответствующих одной схеме отношения. Иногда, чтобы не путаться, говорят "отношение-схема" и "отношение-экземпляр", иногда схему отношения называют заголовком отношения, а отношение как набор кортежей - телом отношения. На самом деле, понятие схемы отношения ближе всего к понятию структурного типа данных в языках программирования. Было бы вполне логично разрешать отдельно определять схему отношения, а затем одно или несколько отношений с данной схемой.

Однако в реляционных базах данных это не принято. Имя схемы отношения в таких базах данных всегда совпадает с именем соответствующего отношения-экземпляра. В классических реляционных базах данных после определения схемы базы данных изменяются только отношения-экземпляры. В них могут появляться новые и удаляться или модифицироваться существующие кортежи. Однако во многих реализациях допускается и изменение схемы базы данных: определение новых и изменение существующих схем отношения. Это принято называть эволюцией схемы базы данных.

Реляционная база данных - это набор отношений, имена которых совпадают с именами схем отношений в схеме БД.

Проектирование реляционных баз данных с использованием нормализации.

Сначала будет рассмотрен классический подход, при котором весь процесс проектирования производится в терминах реляционной модели данных методом последовательных приближений к удовлетворительному набору схем отношений. Исходной точкой является представление предметной области в виде одного или нескольких отношений, и на каждом шаге проектирования производится некоторый набор схем отношений, обладающих лучшими свойствами. Процесс проектирования представляет собой процесс нормализации схем отношений, причем каждая следующая нормальная форма обладает свойствами лучшими, чем предыдущая.

Каждой нормальной форме соответствует некоторый определенный набор ограничений, и отношение находится в некоторой нормальной форме, если удовлетворяет свойственному ей набору ограничений. Примером набора ограничений является ограничение первой нормальной формы - значения всех атрибутов отношения атомарны. Поскольку требование первой нормальной формы является базовым требованием классической реляционной модели данных, считается, что исходный набор отношений уже соответствует этому требованию.

В теории реляционных баз данных обычно выделяется следующая последовательность нормальных форм:

первая нормальная форма (1NF);

вторая нормальная форма (2NF);

третья нормальная форма (3NF);

нормальная форма Бойса-Кодда (BCNF);

четвертая нормальная форма (4NF);

пятая нормальная форма, или нормальная форма проекции-соединения (5NF или PJ/NF).

Основные свойства нормальных форм:

каждая следующая нормальная форма в некотором смысле лучше предыдущей;

при переходе к следующей нормальной форме свойства предыдущих нормальных свойств сохраняются.

В основе процесса проектирования лежит метод нормализации, декомпозиция отношения, находящегося в предыдущей нормальной форме, в два или более отношения, удовлетворяющих требованиям следующей нормальной формы.

В рассматриваемой нами системе управления Moodle используется СУБД MySQL.

MySQL разработал Михаэль Видениус. MySQL является относительно небольшой и быстрой реляционной СУБД основанной на традициях Hughes Technologies Mini SQL (mSQL). СУБД MySQL используется в качестве управления языком SQL. Чтобы показать основные преимущества SQL, приведем основные компоненты этого языка.

СУБД MySQL предоставляет в Ваше распоряжение подмножество языка SQL, соответствующее спецификации ANSI SQL 92.

Основные цели MySQL - быстродействие и ошибкоустойчивость. Добавление транзакций принесет значительное быстродействие и повышение сложности. В настоящее время имеется проект, который должен дать подобные функциональные Это, вероятно, будет выполнено, с помощью введения атомарной модификации нескольких таблиц сразу.

Ядро, на котором сформирован MySQL - набор подпрограмм, которые использовались в высокотребовательном окружении много лет. В то время, как MySQL все еще находится в разработке, это уже предоставляет богатый и полезный функциональный набор.

MySQL таблица может иметь до 16 ключей, каждый из которых может иметь до 15 полей. Максимальная поддерживаемая длина ключа 120 байт. Вы можете увеличить длину ключа, изменяя N\_MAX\_KEY\_LENGTH в файле nisam. h и перекомпилировав пакет. Обратите внимание, что длинные ключи могут привести к низкой эффективности.

Ключи могут иметь имена. В случае первичного ключа имя будет всегда PRIMARY. Если имя ключа не задано в процессе создания таблицы, то заданное по умолчанию имя ключа - первое имя столбца с факультативным суффиксом (\_2, \_3, и т.д.) чтобы сделать это имя уникальным. Имя ключа может использоваться с командой ALTER TABLE, чтобы удалить ключ.

При создании ключа Вы можете факультативно определить, что только первые N символов поля будут использоваться.

## Заключение

Несмотря на то, что E-learning в чистом виде подразумевает самостоятельное изучение материалов, как и при дистанционном обучении, он имеет ряд преимуществ перед традиционной очной формой:

**Большая свобода доступа** - учащийся имеет возможность доступа через Интернет к электронным курсам из любого места, где есть выход в глобальную информационную сеть.

**Более низкие цены на доставку обучения** - в электронном обучении процесс доставки образования включает в себя только обмен информацией через Интернет без затрат со стороны учащегося на покупку учебно-методической литературы.

**Возможность разделения содержания электронного курса на модули** - небольшие блоки информации позволяют сделать изучение предмета более гибким и упрощают поиск нужных материалов.

**Гибкость обучения** - продолжительность и последовательность изучения материалов слушатель выбирает сам, полностью адаптируя весь процесс обучения под свои возможности и потребности.

**Возможность обучения на рабочем месте** - учащиеся имеют возможность получать образование без отрыва от работы, а также дома, в пути с использованием мобильного Интернета.

**Возможность развиваться в ногу со временем** - пользователи электронных курсов, и преподаватели, и студенты, развивают свои навыки и знания в соответствии с современными, новейшими технологиями и стандартами. Электронные курсы также позволяют своевременно и оперативно обновлять учебные материалы.

**Возможность определять критерии оценки знаний** - в электронном обучении имеется возможность выставлять четкие критерии, по которым оцениваются знания, полученные студентом в процессе обучения. Это позволяет исключить необъективность и предвзятость.

Электронные учебные курсы - высокотехнологичный продукт, создаваемый на основе и с применением самых современных IT-решений.

## Литература

1. Загидуллин Р.Р., Зориктуев В.Ц. Концептуальные вопросы дистанционного образования. - Информационные технологии, № 5, 1997.
2. Лемех Р.М. Совершенствование методических подходов к организации дистанционного обучения в условиях функционирования информационной среды. М, 2005.
3. Норенков И.П. По WWW-страницам учебных серверов. - Информационные технологии, № 3, 1997.
4. Открытое образование: предпосылки, проблемы, тенденции развития / Под ред.В.П. Тихомирова // М: Изд-во МЭСИ, 2000.
5. Путилов Г.П. Концепция построения информационно-образовательной среды технического вуза/ М.: МГИЭМ, 1999.
6. Теория и практика дистанционного обучения / под ред. Полат Е.С., М: Академия, 2004.
7. Усков В.Л. Дистанционное инженерное образование на базе Internet/Библиотечка журнала "Информационные технологии", № 3, 2000
8. Электронное обучение: инструменты и технологии/ У. Хортон, К. Хортон, М: Кудиш-образ, 2006.
9. J. Cross, I. Hamilton, The DNA of e-Learning. Internet Time Group, www.internettime. com, 2002.
10. Learning Management Systems and Learning Content Management Systems demystified. www.brandonhall. com.
11. Content & Collaboration Strategies 2004/05 META Trends. META Group, January 2004.