Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Факультет вычислительной математики и кибернетики

Учебно-исследовательская лаборатория
«Математические и программные технологии для современных компьютерных систем (Информационные технологии)»

При поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере

Образовательный комплекс
Базы данных

Пояснительная записка

Нижний Новгород
2003

Лист регистрации изменений

Дата	*Автор изменения*	*Номер версии*	*Комментарии*
29.05.2003	А.Н. Визгунов	1.0	Создание документа

Авторский коллектив

Руководитель – д.т.н., профессор ННГУ Швецов В.И.

Ответственный исполнитель – к.э.н., доцент Визгунов А.Н.

Разработчик – ассистент Мееров И.Б.

Содержание

Концепции и методы, представленные в общеобразовательном модуле 5

Обзор доступных образовательных модулей и учебных курсов по теме работы6

Краткий обзор научных направлений, существующей учебной и научной литературы, основные исследователи и специалисты 7

Перечень крупных международных конференций по рассматриваемой тематике.....8

Характеристика основных пользователей и сфера применения образовательного модуля 9

Список литературы 9

Концепции и методы, представленные в общеобразовательном модуле

Технологии баз данных в настоящее время используются практически во всех областях человеческой деятельности, поэтому проблемы подготовки специалистов в соответствующей области чрезвычайно актуальны.

Технология баз данных включает следующие составляющие:

описание предметной области;

моделирование предметной области (проектирование базы данных);

система управления базами данных (СУБД);

разработка программ в сфере СУБД.

В предлагаемом общеобразовательном модуле рассматриваются концептуальные основы каждой из вышеуказанных составляющих, причины их появления и тенденции их развития.

Можно указать следующие основные концепции, представленные в общеобразовательном модуле:

концепция развития основных понятий обработки данных;

концепция баз и банков данных;

концепция проектирования базы данных как многоэтапного процесса моделирования;

концепция построения систем управления базами данных и работы с ними.

Здесь рассматриваются различные методы логической организации данных, методы доступа к данным и т.д.

Рассматриваемые концепции и методы иллюстрируются на примере типовых операторов известных СУБД (MS SQL Server, Oracle, Access, FoxPro и др.), что позволяет студентам связать теоретические понятия с написанием конкретных программ.

Предлагаемый курс является базовым. При обучении студентов предполагается, что некоторые части курса будут в дальнейшем более подробно изложены в спецкурсах. Основные темы курса – вводная часть, проектирование реляционных баз данных (как хранить информацию?), реализация клиент-серверных приложений (как программы пишутся?), архитектура СУБД (а что за программа – СУБД?), развитие средств хранения больших объемов информации (а что нового в этой области?). Язык SQL выносится на лабораторные работы.

Использованию полученных знаний при решении прикладных задач обработки данных посвящен лабораторный практикум, включенный в разрабатываемый образовательный комплекс. Он будет проводиться на базе одной из распространенных реляционных СУБД.

Лабораторный практикум охватывает все этапы создания базы данных: изучение и описание предметной области, проектирование структуры базы данных, создание программной системы реализации запросов пользователя к базе данных.

В рамках лабораторного практикума разрабатывается 3 группы лабораторных работ

Целью является изучить основы языка SQL, основы построения серверной и клиентской части приложения, приобрести навыки построения структур баз данных.

В первой группе лабораторных работ изучаются простые запросы, и строится простой интерфейс. Для первой группы предпочтительно выбрать настольную СУБД (в данном варианте выбрана настольная СУБД Access). Первая группа лабораторных работ не предполагает умения проектирования базы данных. Каждому студенты выдается свой вариант задачи. Вариант задачи представляет из себя три связанные нормализованные таблицы. На университетском ftp-сервере хранятся данные по каждому варианту в виде CSV файлов. По окончании семестра преподаватель обновляет варианты.

Во второй группе лабораторных работ студенты самостоятельно или с помощью преподавателя расширяют предметную область и строят диаграммы «Сущность-Связь» и структуры баз данных для расширенной предметной области. Кроме того, необходимо модифицировать запросы к базе данных. Вторая группа лабораторных работ предполагает наличие CASE-средства. В случае отсутствия такового, лабораторная работа выполняется без компьютера.

Третья группа лабораторных работ состоит в создании клиент-серверного приложения для расширенной предметной области (создание скрипта для генерирования структуры базы данных, обоснование деления функций между клиентом и сервером, создание хранимых процедур и триггеров, создание запросов и интерфейса клиента).

Каждая лабораторная работа начинается с объяснения преподавателем задания на конкретном примере. Пример один и тот же на протяжении всего семестра. После объяснения преподавателем задания на примере, студенты выполняют свой вариант задания.

Основные темы курса.

Возникновение баз данных.

Проектирование баз данных. Представление предметной области в виде диаграмм «Сущность-Связь». Реляционная модель и другие модели.

Реализация спроектированных баз данных с помощью традиционных реляционных СУБД. Пользователи, права доступа, блокировки, транзакции. Средства РСУБД, реализующие основные положения реляционной модели.

Структура реляционной СУБД, основанной на языке SQL. Технология «клиент-сервер». Принципы функционирования некоторых реляционных СУБД.

Построение серверной и клиентской части приложения.

Дальнейшее развитие технологий хранения больших объемов данных - хранилища данных, объектно-реляционные СУБД и объектно-ориентированные СУБД.

Обзор доступных образовательных модулей и учебных курсов по теме работы

Основным источником доступной информации являются открытые ресурсы Интернета. Например, на сайте www.citforum.ru доступен учебный курс «Основы проектирования реляционных баз данных», подготовленный В.В. Кирилловым (Санкт-Петербургский Государственный институт точной механики и оптики). На том же сайте расположены «Основы современных баз данных» С.Д. Кузнецова (информационно-аналитические материалы Центра Информационных Технологий). Данные пособия можно использовать при проведении занятий в качестве дополнительной литературы.

На сайте www.eManual.ru представлен обзор «Серверы корпоративных баз данных» (В.З. Шнитман, С.Д. Кузнецов), посвященный аппаратно-программным платформам СУБД и конфигурации серверов баз данных. На том же сайте содержится большое количество разнообразной документации к различным конкретным СУБД, в том числе и к рассматриваемым в данном курсе. Интересные дополнительные материалы можно найти также на сайте «Открытые системы» (http://www.osp.ru). Особый интерес представляет журнал «СУБД», который, к сожалению, перестал выходить как отдельное издание.

Основным недостатком Интернет-материалов является их недолговечность и неактуальность. Зачастую прекрасные учебные материалы становятся недоступными из-за ликвидации соответствующего сайта. Отмеченных недостатков лишены материалы фирм-производителей программного обеспечения, в частности, www.oracle.com. Однако, учебные курсы на этом сайте находятся в платном доступе, что лишает студентов и преподавателей возможности пользоваться ими.

Приведенный выше обзор не является исчерпывающим. В Интернет появляются новые курсы и пропадают уже завоевавшие популярность. Несмотря на очевидную важность и полезность информации, размещенной в Сети, она не может быть использована как основа учебного курса, а может лишь дополнять его.

Краткий обзор научных направлений, существующей учебной и научной литературы, основные исследователи и специалисты

Началом систематизированных публикаций, в которых рассматриваются концептуальные принципы построения баз данных, по видимому, можно считать перевод технического отчета по анализу информационных систем общего назначения. Этот отчет был создан системным комитетом CODASYL на материалах сравнительного изучения десяти наиболее известных систем, разработанных в США [1].

Основная заслуга авторов состоит в попытке единого толкования понятий, реализуемых и обозначаемых в этих системах по разному, а также в изложении (впервые) с единой позиции совокупности результатов плохо совмещающихся, а иногда и противоречащих друг другу.

Классикой стала известная неоднократно переиздаваемая монография Дж. Мартина [2].

Эта монография, по сути, была первым шагом по превращению процесса разработки баз данных, основанного исключительно на основе интуиции и опыта разработчиков, в особую научную дисциплину.

Одним из первых фундаментальных учебников, где ясно и точно изложены основные принципы построения систем управления базами данных (книга входит в серию «Системное программирование», спонсируемую фирмой IBM, цель серии – накопление и широкое распространение принципов и технологий, имеющих большое значение для компьютерной индустрии) является книга К.Дж. Дейта [3].

Большой вклад в систематизации вопросов разработки баз данных и их изложении внес Дж. Ульман [4,5], долгие годы читавший курс лекций по системам баз данных. Главное отличие его книг в том, что авор большое внимание уделяет приложениям математического аппарата для дальнейшего развитие теории баз данных, а также их практической разработки.

Развитие математического аппарата реляционных баз данных целиком посвящена монография Д. Мейера [6].

Вопросы автоматизированного моделирования баз данных рассматриваются Дж. Хаббардом [7.]

В качестве недавно изданных книг, ориентированных на специалистов, занимающихся проектированием, созданием и сопровождением баз данных, и рассчитанных также на использование в качестве учебного пособия следует указать книги Г. Хансен, Дж. Хансен [8], Т. Коннолли, К. Бэгг, А.Страчан [9].

Последняя фундаментальная монография концентрирует весь опыт разработки баз данных для промышленности, бизнеса и науки, а также обучения студентов.

Она является беспрецедентно полным справочным руководством по проектированию, реализации и сопровождению баз данных. Ближайшие и долговременные перспективы развития массовых технологий баз данных излагаются в монографии А.Саймона [10].

Большое количество литературы посвящено работе в среде конкретных систем управления базами данных, например [11].

Детальный анализ различных аспектов технологий баз данных включивший как методологические подходы, так и программный инструментарий приводится в книге М.Когаловского [12] (к сожалению, быстро устаревающей).

В качестве одного из первых учебников по базам данных можно указать книгу Четверикова В.П. и др. [13]. В качестве учебника по одному, но очень важному аспекту баз данных – проектированию баз данных можно указать книгу Диго С.М. [14]. К сожалению, оба вышеуказанных учебных пособия ориентированы на устаревшие программные средства и не могут быть использованы в полной мере.

Длительное время (1988-1999 гг.) учебные пособия по базам данных в центральных издательствах, к сожалению, не издавались. В последние годы эта ситуация стала меняться, можно отметить ряд учебников [15], которые можно рекомендовать студентам для подготовки по отдельным аспектам баз данных.

Перечень крупных международных конференций по рассматриваемой тематике

По проблемам развития баз данных регулярно проводятся международные конференции, издаются ряд научных журналов. Существует большое количество конференций по рассматриваемой тематике. В качестве примера можно назвать следующие конференции, которые пройдут в ближайшем будущем или прошли недавно:

SSTD'2003 - 8th International Symposium on Spatial and Temporal Databases Santorini, Greece 24-27 Jul 03;
ADBIS-03 - Seventh East-European Conference on Advance in Databases and Information Systems Dresden, Germany 3-6 Sep 03;
DBPL'2003 - The 9th International Conference on Data Base Programming Languages Potsdam, Germany 6-8 Sep 03;
KRDB-03 - 10th International Workshop on Knowledge Representation meets Databases Hamburg, Germany 15-18 Sep 03;
Вторая Международная научно-техническая конференция "Информатизация процессов

формирования открытых систем на основе САПР, АСНИ, СУБД и систем искусственного интеллекта" (ИНФОС-2003)" г. Вологда, 25-27 июня 2003 г.

Информацию об этих и других конференциях и издаваемых научных журналах можно найти в сети Интернет. Некоторые из полезных ссылок приведены ниже.

http://www.cs.man.ac.uk/~franconi/kr.html
http://dbis-conference.informatik.tu-cottbus.de/adbis2003/topic/index.html
http://www.cs.washington.edu/homes/suciu/DBPL/
http://dke.cti.gr/SSTD03/CFP.htm

Характеристика основных пользователей и сфера применения образовательного модуля

Комплекс рассчитан на студентов различных специальностей: математиков, экономистов, информатиков и т.д., специализирующихся в области информационных систем.

Предлагаемый комплекс можно использовать в учебном процессе для переподготовки специалистов в области информационных систем.

Список литературы

1. Информационные системы общего назначения (Аналитический обзор систем управления базами данных). Пер. с англ.:- М, Статистика, 1975.
2. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах: Пер. с англ. /Под ред. А.А. Стогния и А.Л. Шерса. - М-: Мир, 1980. - 664 с.
3. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных.: Пер. с англ. — 6-е изд. — К.: Диалектика, 1998. — 784 с.: ил — Парал, тит. англ.
4. Ульман Дж. Основы систем баз данных: Пер. с англ./Под ред. М.Р. Когаловского. - М.: Финансы и статистика, 1983. - 334 с.
5. Ульман Джеффри Д., Уидом Дженнифер Введение в системы баз данных. - Пер. с англ. - М.: Изд-во "Лори", 2000.
6. Мейер Д. Теория реляционных баз данных. - Пер. с англ. - М.: Мир, 1987. - 608 с.: ил.
7. Хаббард Дж. Автоматизированное проектирование баз данных: Пер- с англ, /Под ред. А.Л. Щерса. - М.: Мир, 1984. - 296 с.
8. Хансен Гэри, Хансен Джэймс Базы данных: разработка и управление : Пер. с англ. — М.: ЗАО «Издательство БИНОМ», 1999. - 704.с.: ил.
9. Конноли Томас, Бегг Каролин, Страчан Анна, Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. – 1120 с.: ил.
10. Саймон А.Р. Стратегические технологии баз данных: менеджмент на 2000 год. Пер. с англ. /Под ред. и с предисл. М.Р.Когаловского. - М.: Финансы и статистика, 1999. - 479 с.: ил.
11. Хотка Дэн, Oracle 9i: Пер. с англ. – СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2002. – 560с.

12. Когаловский М.Р. Технология баз данных на персональных ЭВМ. - М.: Финансы и статистика, 1992. - 224 с.
13. Четвериков В.Н., Ревунков Г.И., Самохвалов Э.Н. Базы и банки данных, ВШ 1986, 1992.
14. Джеймс Р. Грофф, Пол Н. Вайнберг, SQL: полное руководство: пер. с англ. – К.: Издательская группа BHV, 2000. – 608с.
15. Джейсон С. Каучмэн, Ульрике Швинн, Oracle8i Certified Professional DBA Подготовка администраторов баз данных, пер. с англ.- М.: издательство «Лори», 2002.