

Информатика. Спецглавы

Лекция 7

Направление: Инфокоммуникационные
технологии и системы связи
2012 год

Основы конструирования баз данных

- Основные понятия
- Модели данных
- Программное обеспечение
- Взаимодействие клиента и сервера
- Создание реляционной базы данных
- Связывание таблиц
- Конструирование запросов по образцу
- Конструирование запросов на языке SQL

Основные понятия

- **База данных** — именованная совокупность данных, отображающая состояние изучаемых объектов (предметов, явлений и т.д.).
- **Актуальность** базы данных — постоянное изменение, пополнение данных в соответствии с изменением состояния изучаемых объектов и наших знаний о них.
- **Предметная область** — изучаемая совокупность логически связанных объектов.
- **СУБД** — система управления базами данных — совокупность языковых и программных средств, предназначенных для создания, ведения и совместного использования баз данных.
- **Банк данных** — система специально организованных данных, программных, языковых, организационных и технических средств, предназначенных для централизованного накопления и коллективного многоцелевого использования данных.

Требования к банкам данных

- Многократное использование данных
- Простота и легкость использования
- Гибкость использования
- Быстрота обработки запросов пользователей
- Разграничение прав пользователей
- Функционирование в условиях вычислительных сетей
- Контроль за целостностью данных
- Восстановление данных после сбоя
- Средства администрирования и оптимизации работы системы

Компоненты банка данных

- Информационная база
- Языковые средства
- Программные средства
- Технические средства
- Организационно-административные подсистемы
- Нормативно-методическое обеспечение

Модели данных

- Иерархические (IMS, IBM, 1968)
- Сетевые (ИСУБД Cronos Pro, Россия)
- Реляционные

Иерархическая модель данных
Структура данных: дерево



Сетевая модель данных

Для связи элементов данных использует указатели
Структура данных: граф

Реляционная модель данных

Предложена: Е. Кодд, 1970 год

Логическая модель, использует математическую теорию отношений (relation)

Математический аппарат: теория множеств, логика первого порядка, реляционная алгебра

Модель не зависит от физической организации данных

Модель не использует указатели

Отношение — таблица данных

Примеры реляционных СУБД

- Oracle
 - Microsoft SQL
 - MySQL
 - PostgreSQL
 - SQLite
-
- Языковые средства:
 - SQL (Structured Query Language)
 - Интерфейс пользователя:
 - Web-приложение

Основные понятия реляционных баз данных

- Тип данных
- Домен
- Отношение
- Атрибут отношения
- Кортеж
- Первичный ключ
- Внешний ключ

Типы данных	Целое	Строка		Целое	
Домены	Номер	Фамилии	Группы	Деньги	
Атрибуты	Номер личного дела	Фамилия	Группа	Стипендия	Надбавка
Кортежи	12345	Розов	ИКТ-123	1000	300
	12357	Симонов	ИКТ-173	1000	0
	12378	Михайлов	ИКТ-144	0	0

← Отношение

↑ Ключ

Разработка базы данных

- Дано: информация о преподавателях
 - Фамилия преподавателя
 - Имя преподавателя
 - Должность преподавателя
 - Предмет
 - Специальность
 - Курс
 - Кол-во часов лекций,
 - Кол-во часов упражнений
- 1 вариант структуры данных:

Фамилия	Имя	Должность	Предмет	Специальность	семестр	Кол-во часов лекций	Кол-во часов упражнений
Иванов	Андрей	доцент	Информатика	210700	2	28	18
Петров	Виктор	доцент	История	210700	2	26	18
Сидоров	Иван	профессор	История	210700	2	26	18
Чижов	Сергей	профессор	Информатика	210400	1	26	16
Симаков	Павел	доцент	ОТЦ	210700	2	26	16
Соколов	Антон	ассистент	Информатика	210700	2	26	24

Этапы проектирования базы данных

- Разработка инфологической модели
- Разработка даталогической модели
- Разработка физической модели

1. Разработка инфологической модели

- Анализ предметной области: выявление объектов и их атрибутов
 - Преподаватель (фамилия, имя, должность)
 - Предмет (название предмета, семестр, специальность, кол-во часов лекций, упражнений)
- Нормализация модели (объектная декомпозиция)
- Выявление связей между объектами: построение ER-модели (Entity-Relation)

N

N

Разработка даталогической модели

- Логическое проектирование данных
- Выбор СУБД определяет модель данных
- Описание данных — в терминах выбранной модели
- Реляционная модель:
- Сущность — таблица, имя сущности — имя таблицы.
- Атрибут — столбец таблицы.
- Уникальный идентификатор — первичный ключ.
- Связи «много-к-одному» и «один-к-одному» становятся внешними ключами
- Связь «много-ко-многим» превращается в таблицу с двумя связями «много-к-одному»

Пример даталогической модели

ID_преподавателя и ID_предмета — ключевые поля

primary
key

foreign key
foreign key

primary
key

Физическая модель данных

- Определяет способ размещения данных на носителях (устройствах внешней памяти):
 - структура записи в файле данных,
 - количество файлов данных,
 - местоположение файлов данных.
- Определяет способ и средства организации эффективного доступа к данным:
 - способы адресации и методы поиска записей в файлах.

Средства управления данными

- Запросы
 - запросы по образцу
 - SQL-запросы
- Формы
- Отчеты

Язык SQL

- Structured Query Language
- Первый стандарт 1989 года
- Текущий стандарт 2008 года
- Логический (декларативный) язык
- Использует исчисление кортежей (раздел реляционной алгебры)
- Содержит
 - средства управления таблицами,
 - средства отбора данных,
 - средства модификации данных.

Команды SQL

- CREATE - создать
- INSERT - вставить
- SELECT - выбрать
- DELETE - удалить
- Предложения, используемые в командах:
- WHERE - где
- FROM - откуда
- INTO — куда
- SELECT Фамилия FROM Преподаватели
WHERE Должность= «Доцент»

Оператор LIKE

- Стандарт SQL:
SELECT Фамилия, Имя, Должность FROM
Преподаватели WHERE Фамилия LIKE '%ро-'
- Windows:
SELECT Фамилия, Имя, Должность FROM
Преподаватели WHERE Фамилия LIKE '*ро?'
- ответ: Петров, Сидоров, Крот, Рой.
- Не будет отобрано: Сидорова

INNER JOIN

- связывает две таблицы: левую и правую, при этом в запросе не участвуют строки из правой таблице, не имеющие продолжение в левой, и наоборот.
- `SELECT <список полей из правой и левой таблицы>`
- `FROM левая_таблица INNER JOIN правая_таблица`
- `ON <условия связывания> WHERE <условия отбора>`

Запрос по двум таблицам

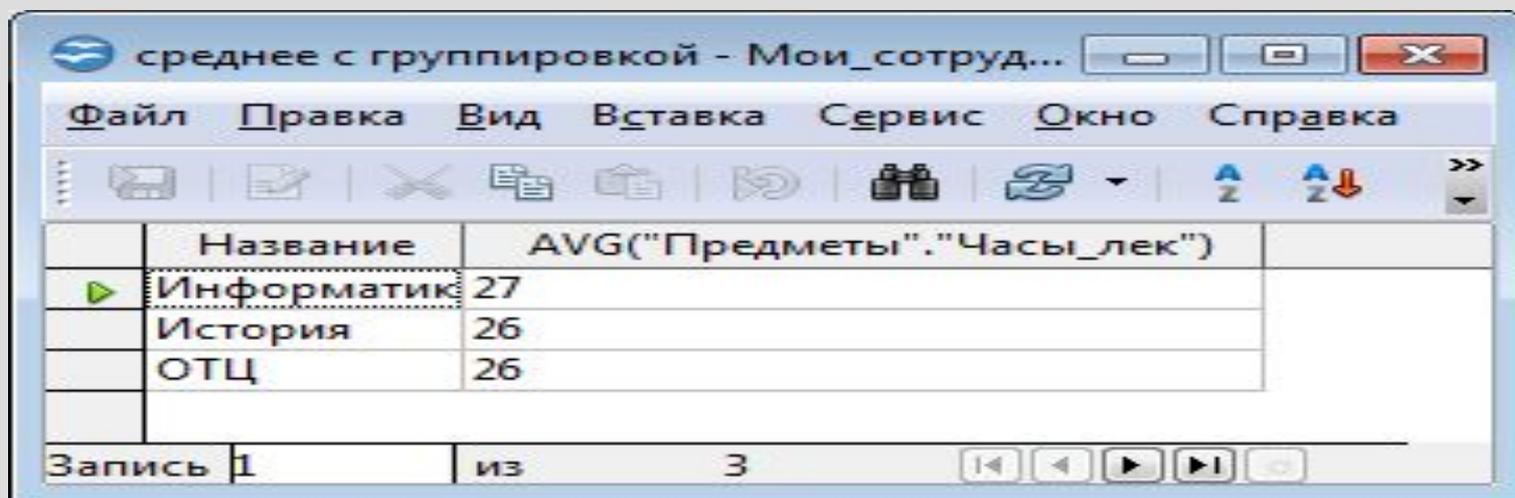
- `SELECT Преподаватели.Фамилия,
Нагрузка.ID_предмет FROM
Преподаватели INNER JOIN Нагрузка ON
Преподаватели.ID_преподаватель=Нагруз
ка.ID_преподаватель WHERE
Нагрузка.ID_предмет>1 AND
Нагрузка.ID_предмет<5`

Статистическая обработка в запросе

- Статистические функции (функции агрегирования): count, sum, min, max, avg (среднее арифметическое)
- `SELECT AVG(Часы_лекций) FROM Предметы`
- Ответ: среднее арифметическое по всей таблице

Группировка в запросе

- Предложение GROUP BY
- SELECT AVG(Часы_лекций) FROM Предметы GROUP BY Название
- SELECT Название, AVG(Часы_лекций) FROM Предметы GROUP BY Название



среднее с группировкой - Мои_сотруд...

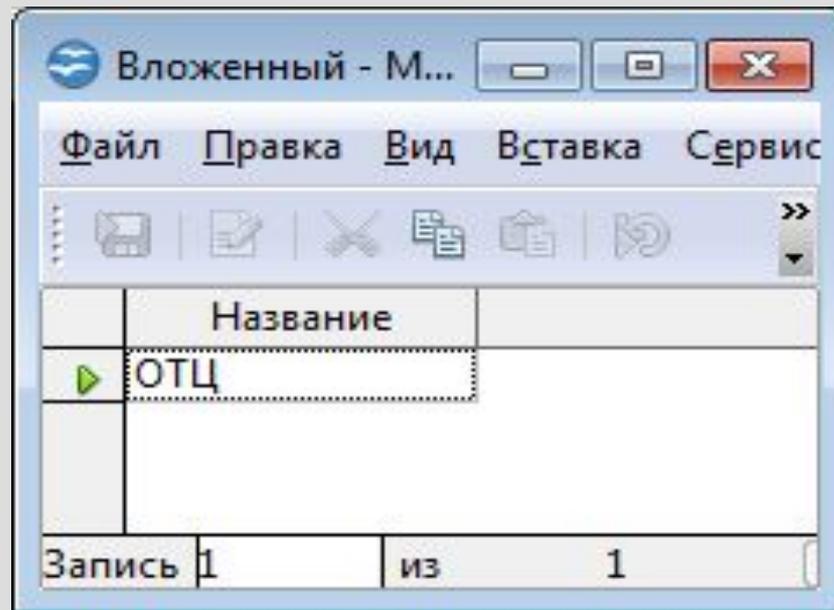
Файл Правка Вид Вставка Сервис Окно Справка

Название	AVG("Предметы"."Часы_лек")
Информатик	27
История	26
ОТЦ	26

Запись 1 из 3

Вложенный запрос

- `SELECT Название FROM Предмет WHERE Часы_упражнений =(SELECT MAX(Часы_упражнений) FROM Предмет)`



Вложенный - М...

Файл Правка Вид Вставка Сервис

	Название	
▶	ОТЦ	

Запись 1 из 1