

ЗНАКОМСТВО С ORACLE.
МОДЕЛИ ДАННЫХ.
РЕЛЯЦИОННАЯ АЛГЕБРА.

Модели данных

2

- **Ядром любой базы данных является модель данных.**
- **Модель данных — совокупность структур данных и операций их обработки.**

Иерархическая модель данных (ИМД).

Сетевая модель данных (СМД).

Реляционная модель данных (РМД).

Объектно-реляционная модель данных (ОРМД).

Стандарт SQL-3 (SQL-2003). Oracle (с версии 8.0), DB2, Informix, PostgreSQL, SQL Server 2008 и др.)

Объектно-ориентированная модель данных (ООМД). O2, GemStone, Iris и др.

Стандарт ODMG 3.0 (Object Database Management Group).

Многомерные базы данных.

Потоковые базы данных.

...

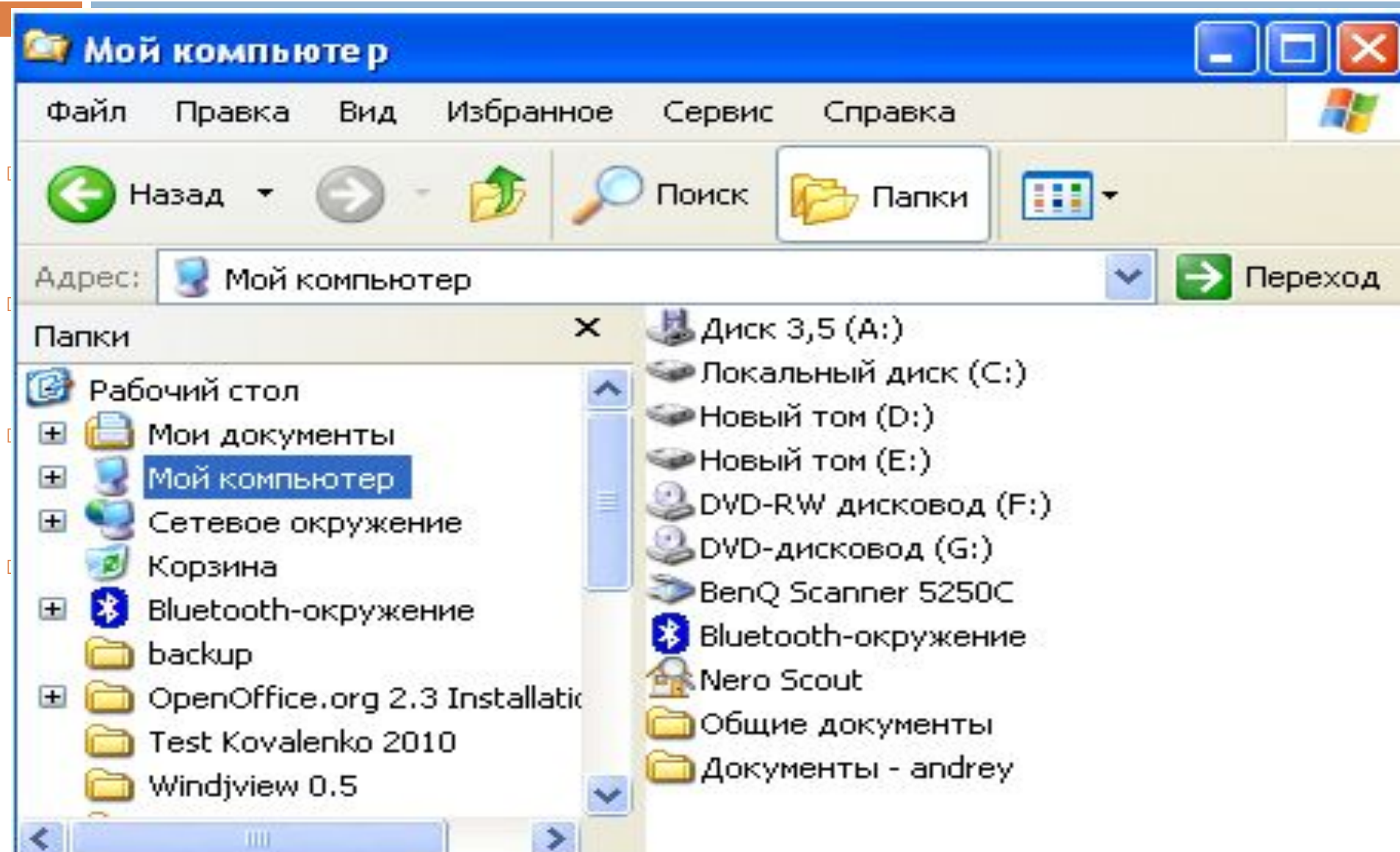
} I поколение

- II поколение

- III поколение



Модели данных



Иерархический подход

4



(a)



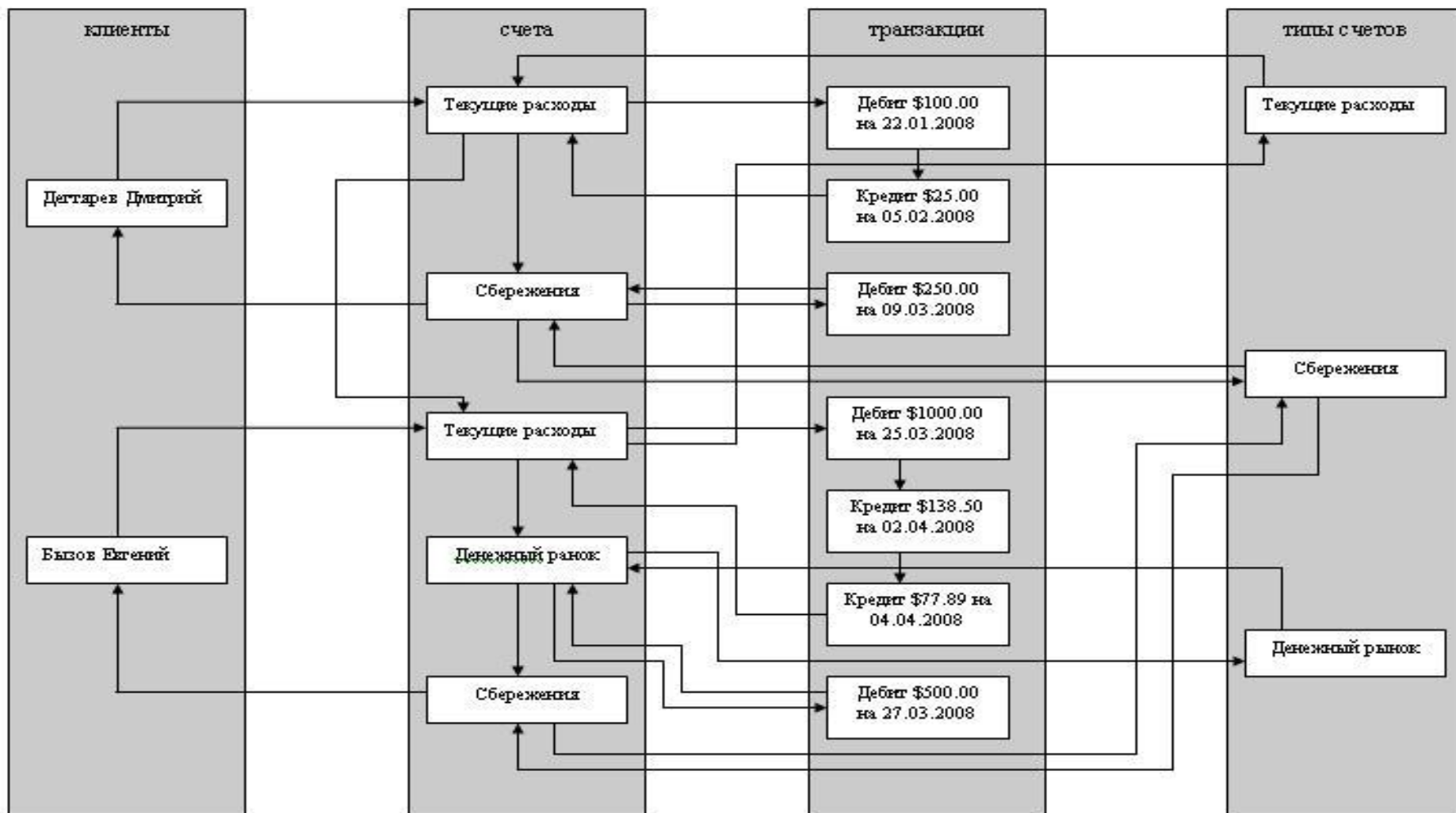
(c)



(b)

Модели данных

5



Модели данных

6

Реляционная модель

- Пр
- Кс
- Бу
- пр
- аг
- п€
- Р€
- СТ
- ГИ

Отношение СОТРУДНИК
(таблица)

Атрибут ОТДЕЛ
(заголовок столбца)

| ФИО | Отдел | Должность | Дата рождения |
|--------------|-------|-------------|---------------|
| Иванов И.И. | 2 | начальник | 22.05.1976 |
| Петров П.П. | 1 | заместитель | 06.12.1980 |
| Сидоров С.С. | 2 | инженер | 30.09.1960 |

Кортеж
(строка)

Значение атрибута
(значение поля в записи)

- Основным понятием модели является отношение или связь (relation).

Модели данных

7

- **Отношение** представляет собой двумерную таблицу, содержащую некоторые данные.
- **Сущность** - объект любой природы, данные о котором хранятся в БД. Данные о сущности находятся в отношениях.
- **Атрибуты** представляют собой свойства, которые характеризуют сущность. В структуре таблицы каждый атрибут именуется, и ему соответствует заголовок некоторого столбца таблицы.
- **Домен** представляет собой множество всех возможных значений определенного атрибута.

Модели данных

Требования к реляционной модели:

- Любой тип записи содержит только простые (по структуре) элементы данных.
- Порядок кортежей в таблице несуществен.
- Нет одинаковых кортежей.
- Любое отношение должно содержать один атрибут или более, которые вместе составляют уникальный первичный ключ.
- Нет транзитивных зависимостей в отношениях.

Реляционная алгебра

9

Каждому отношению можно поставить в соответствие некоторое логическое выражение $P(x_1, x_2, \dots, x_n)$, зависящее от n параметров (n -местный предикат) и определяющее, будет ли кортеж (a_1, a_2, \dots, a_n) принадлежать отношению R .

Это логическое выражение называют предикатом отношения R .

Отношение R на декартовом произведении двух множеств $A_1 \times A_2$ называется **функциональным отношением**, если оно обладает следующим свойством:

Если $(x, y) \in R$ и $(x, z) \in R$, то $y = z$ (однозначность функции).

Потенциальные ключи

10

- Каждый кортеж должен обладать свойством уникальности (свойством уникальности в пределах отношения могут обладать отдельные атрибуты или группы атрибутов- **потенциальные ключи**).
- Подмножество атрибутов K отношения R будем называть **потенциальным ключом**, если выполнено:
- **Свойство уникальности** - в отношении не может быть двух различных кортежей, с одинаковым значением K .
- **Свойство избыточности** - никакое подмножество в K не обладает свойством уникальности.

Потенциальные

11

КЛЮЧИ

- отношение имеет, по крайней мере, один потенциальный ключ.
- если никакой атрибут или группа атрибутов не являются потенциальным ключом, то, в силу уникальности кортежей, все атрибуты вместе образуют потенциальный ключ.
- потенциальный ключ, состоящий из одного атрибута, называется **простым**, а из нескольких - **составным**.
- отношение может иметь несколько потенциальных ключей: один из потенциальных ключей объявляется **первичным**, а остальные - **альтернативными**.

Модели данных

12

- Если между двумя реляционными отношениями существует зависимость, то одно отношение является исходным, второе - подчиненным.

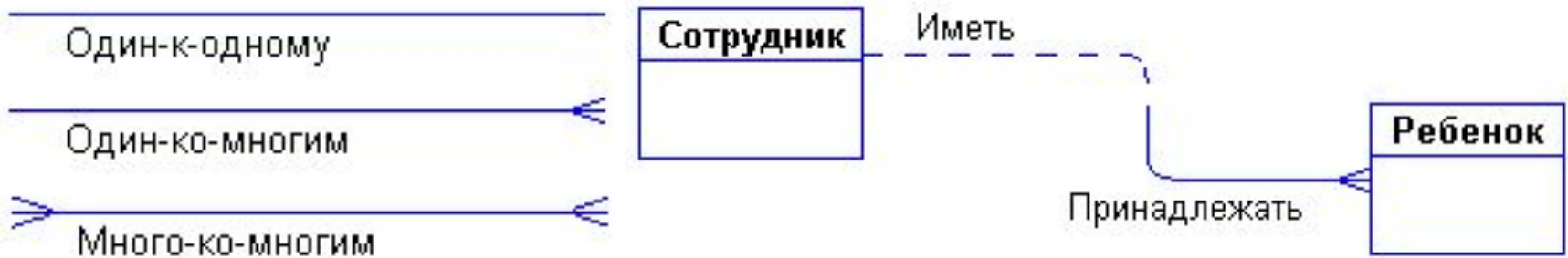


Типы связей

13

Одна сущность может быть связана с другой сущностью или сама с собою.

Левая сущность (со стороны "один") называется *родительской*, правая (со стороны "много") - *дочерней*.



ОГРАНИЧЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ ДАННЫХ

База данных поддерживает следующие виды ограничений:

- **1) PRIMARY KEY**
- **2) UNIQUE**
- **3) FOREIGN KEY**
- **4) CHECK,**
- **5) NOT NULL**

Реляционная алгебра

15

В университете учатся студенты Иванов, Петров и Сидоров. Лекции им читают преподаватели Пушников, Цыганов и Шарипов, причем известны следующие факты:

- Пушников читает лекции по алгебре и базам данных, соответственно, 40 и 80 часов в семестр.
- Цыганов читает лекции по геометрии, 50 часов в семестр.
- Шарипов читает лекции по алгебре и геометрии, соответственно, 40 и 50 часов в семестр.
- Студент Иванов посещает лекции по алгебре у Шарипова и по базам данных у Пушникова.
- Студент Петров посещает лекции по алгебре у Пушникова и по геометрии у Цыганова.
- Студент Сидоров посещает лекции по геометрии у Цыганова и по базам данных у Пушникова.

Реляционная алгебра

- Множество преподавателей

$A = \{\text{Пушников, Цыганов, Шарипов}\}.$

- Множество предметов

$B = \{\text{Алгебра, Геометрия, Базы данных}\}.$

- Множество студентов

$C = \{\text{Иванов, Петров, Сидоров}\}.$

Упорядоченная тройка $(x, y, n) \in R_1$ и только тогда принадлежит отношению, когда преподаватель x читает лекции по предмету y в количестве n часов в семестр.

Реляционная алгебра

17

| A (Преподаватель) | B (Предмет) | Q (Количество часов) |
|--------------------------|--------------------|-----------------------------|
| <i>Пушников</i> | <i>Алгебра</i> | <i>40</i> |
| <i>Пушников</i> | <i>Базы данных</i> | <i>80</i> |
| <i>Цыганов</i> | <i>Геометрия</i> | <i>50</i> |
| <i>Шарипов</i> | <i>Алгебра</i> | <i>40</i> |
| <i>Шарипов</i> | <i>Геометрия</i> | <i>50</i> |

Реляционная алгебра

18

Упорядоченная тройка $(z, y, x) \in R_2$, когда студент z посещает лекции по предмету y у преподавателя x .

| С (студент) | В (предмет) | А (Преподаватель) |
|-------------|-------------|-------------------|
| Иванов | Алгебра | Шарипов |
| Иванов | Базы данных | Пушников |
| Петров | Алгебра | Пушников |
| Петров | Геометрия | Цыганов |
| Сидоров | Геометрия | Цыганов |
| Сидоров | Базы данных | Пушников |

Модели данных

19

Реляционная модель

- простота логической модели;
- гибкость системы защиты (для каждого отношения может быть задана правомерность доступа);
- независимость данных;
- возможность построения простого языка манипулирования данными с помощью математически строгой теории реляционной алгебры (алгебры отношений);
- сложность описания иерархических и сетевых связей, необходимость нормализации данных.

Модели данных

20

Постреляционная модель

- Допускает многозначные поля (набор значений многозначных полей считается самостоятельной таблицей, встроенной в основную).
- Поддерживает также многоуровневые ассоциированные поля. Совокупность ассоциированных полей - **ассоциация**. (первое значение одного столбца ассоциации соответствует первым значениям всех остальных столбцов ассоциации).
- На длину полей и количество полей в записях не накладывается ограничение постоянства.

Модели данных

21

Объектно-ориентированная модель

- Структура объектно-ориентированной БД графически представима в виде дерева, узлами которого являются объекты.
- Хранение и обработка разных объектов - текст, аудио- и видеоинформацию, а также документы.
- Для выполнения действий над данными применяются логические операции, усиленные объектно-ориентированными механизмами **инкапсуляции, наследования и полиморфизма.**

Модели данных

22

Объектно-ориентированная модель

- инкапсуляция** - каждый объект обладает некоторым внутренним состоянием (хранит внутри себя запись данных), а также набором методов - процедур, с помощью которых (и только таким образом) можно получить доступ к данным, определяющим внутреннее состояние объекта, или изменить их. Таким образом, объекты можно рассматривать как самостоятельные сущности, отделенные от внешнего мира;
- наследование** - подразумевает возможность создавать из классов объектов новые классы объекты, которые наследуют структуру и методы своих предков, добавляя к ним черты, отражающие их собственную индивидуальность. Наследование может быть простым (один предок) и множественным (несколько предков);
- полиморфизм** - различные объекты могут по разному реагировать на одинаковые внешние события в зависимости от того, как реализованы их методы.

Модели данных

23

5. Объектно-ориентированная модель

- ▣ неограниченный набор типов данных, послойное представление информации;
- ▣ отсутствие нормализации, высокая скорость работы из-за отсутствия ключей;
- ▣ легкая расширяемость структуры и её гибкость;
- ▣ реализация отношения многие к многим;
- ▣ недостаточная защита данных, одновременный доступ ;
- ▣ отсутствуют мощные непроцедурные средства извлечения объектов из базы, обеспечения ограничений целостности данных ;
- ▣ отсутствует развитый математический аппарат для объектно-ориентированной модели данных.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!