



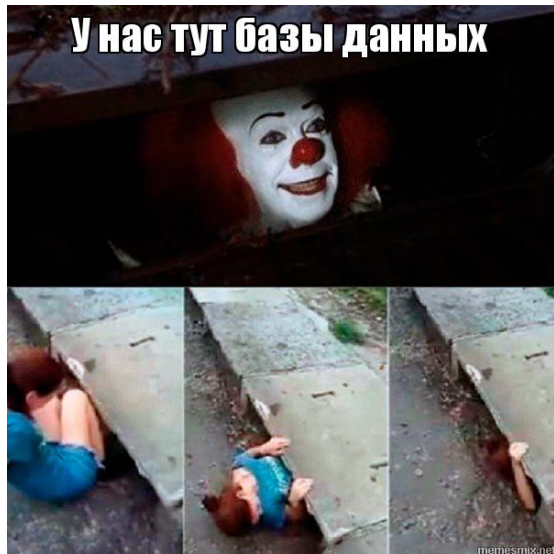
Базы данных

Автор: Кутуев Владимир

Программная инженерия
Санкт-Петербургский государственный университет

30 марта 2023г.

А что вы знаете о базах данных?



- A collection of data stored according to a schema and manipulated according to the rules set out in one Data Modelling Facility ¹
- An organized collection of data stored and accessed electronically ²

¹ISO/IEC TR 10032:2003

²Wikipedia

- A collection of integrated services which support database management and together support and control the creation, use and maintenance of a database ³
- Software system that enables users to define, create, maintain and control access to the database ⁴

³ISO/IEC TR 10032:2003

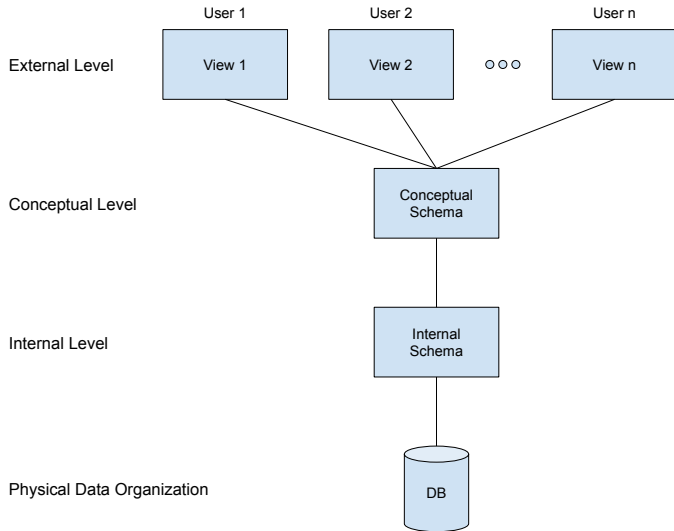
⁴Wikipedia

CRUD

- create
- read
- update
- delete

- atomicity — Нельзя выполнить действие (транзакцию) не до конца
- consistency — Транзакция переводит одно согласованное состояние в другое
- isolation — Одно действие не может повлиять на другое (но есть нюанс)
- durability — Сбои не должны повлиять на выполненные транзакции

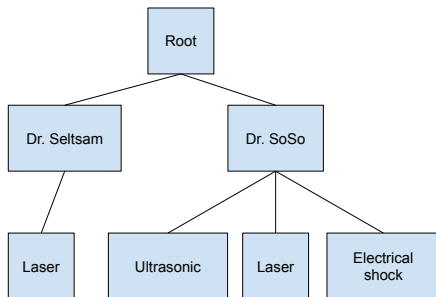
Архитектура ANSI-SPARC



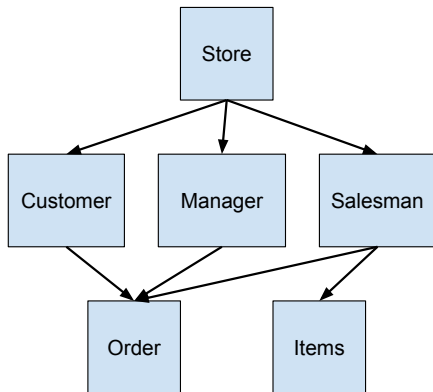
Модели данных

- Инфологическая — представление данных с точки зрения пользователей
- Даталогическая — представление данных с точки зрения администратора БД
- Физическая — представление БД в памяти ПК

Иерархическая модель



- Данные — записи с атрибутами, связанные с другими записями отношением 1:N
- Образуется древовидная структура
- Примеры СУБД
 - ▶ IBM DBOMP — конец 1960-х
 - ▶ IBM IMS — 1968
 - ▶ InterSystems Caché — 1997



- У одной записи может быть несколько предков и потомков — граф общего вида (Циклы допустимы)
- Можно реализовывать связи 1:1, 1:N, M:N
- Примеры СУБД
 - ▶ Integrated Data Store (IDS) — 1960-e
 - ▶ Integrated Database Management System (IDMS) — 1973
- Графовые СУБД
 - ▶ Neo4j — 2007
 - ▶ TigerGraph DB — 2017
 - ▶ JanusGraph — 2017
 - ▶ ...

- 1969-1970 годы Эдгар Кодд⁵
- Можно реализовывать связи 1:1, 1:N, M:N
- Модель для большинства СУБД
- Примеры СУБД
 - ▶ Oracle Database
 - ▶ IBM DB2
 - ▶ Microsoft SQL Server
 - ▶ PostgreSQL
 - ▶ MySQL
 - ▶ SQLite

⁵A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks

Student

← **Отношение**

STUD_NO	STUD_NAME	STUD_PHONE	STUD_STATE	STUD_AGE
---------	-----------	------------	------------	----------

← **Заголовок**

Множество атрибутов
отношения

{ (имя, домен) }

← **Тело**

Множество множеств пар
из названия атрибута в
заголовке и его значения
{ { (имя, значение) } }

1	RAM	9716271721	Haryana	20
2	RAM	9898291281	Punjab	19
3	SUJIT	7898291981	Rajsthan	18
4	SURESH		Punjab	21

Клиент-серверные

- Есть программа-сервер, которая монопольно взаимодействует с БД, приложения взаимодействуют с сервером
- Легче масштабировать
- Примеры
 - ▶ MySQL
 - ▶ PostgreSQL
 - ▶ Neo4j
 - ▶ ...

Встраиваемые

- Нет отдельной программы-сервера, приложения взаимодействуют с БД непосредственно
- Высокая скорость и малый расход памяти (при небольших базах)
- Примеры
 - ▶ SQLite
 - ▶ Встраиваемые версии MySQL, Firebird, InterBase, Neo4j и др.
 - ▶ ...

«Сырые» запросы

- + Позволяют писать сложные запросы
- + Легче управлять оптимальностью запросов
- Необходимо сопровождать в коде изменения схемы БД, или смену СУБД
- Требуют аккуратности (инъекции!!!)

ORM/ODM/OGM (Object-__ Mapping)

- + Удобно для работы с небольшой схемой и несложными запросами
- + Автоматически генерируют скрипты миграции
- + Не надо учить ещё один язык
- Требуют вычислительных ресурсов для своей работы
- Невозможно/трудно выразить сложные запросы

Инфологическая модель

- Пользователь
 - ▶ Имя
 - ▶ Номер телефона
- Город
 - ▶ Название
- Пользователь живёт в каком-то городе, но может быть неизвестно, в каком городе он живёт

Какой будет даталогическая модель?

