



ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ БАЗ ДАННЫХ

Начинают всегда с малого: например, в первый день Бог создал только небо и землю.
Э. Кроткий

Технологии баз данных

Содержание

2

- Определения основных терминов
 - ▣ База данных
 - ▣ Система баз данных
 - ▣ СУБД
- Структура и функции СУБД

Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

База данных

3

- **База данных** – совокупность взаимосвязанных данных, хранимых постоянно на внешних носителях и используемых одновременно несколькими пользователями в рамках одной организации.
- База данных представляет собой совокупность файлов определенной структуры. Каждый файл является набором записей.

Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

Пример базы данных

4

- Упрощение: база данных состоит из одного файла (таблицы).
- Колонки – поля таблицы.
- Строки – записи таблицы.

Сотрудники

Таб номер	ФИО	Пол	Дата рождения	Должность
003	Иванов И.И.	М	04.12.1989	прораб
123	Петров П.П.	М	14.05.1986	бухгалтер
563	Сидорова С.С.	Ж	23.02.1974	гл. бухгалтер
432	Антонова А.А.	Ж	17.06.1955	директор
111	Федоров Ф.Ф.	М	22.04.1964	зам. директора

Технологии баз данных © М.Л. Цымблер

Свойства базы данных

5

- **Интегрированность** – наличие логической связи между данными в таблицах, которую можно проследить по структуре таблиц.
- **Разделяемость** – возможность многопользовательского режима работы с данными.
- **Персистентность** – долгоживущий характер записей базы данных: записи, созданные во время работы пользовательского приложения, продолжают существовать после его завершения и удаляются явно (сравните с переменными языка программирования).

Технологии баз данных © М.Л. Цымблер

Интегрированность базы данных

6

Сотрудники

Таб номер	ФИО	Пол	Возраст	Должность	Код отдела
003	Иванов И.И.	М	25	прораб	3
123	Петров П.П.	М	34	бухгалтер	2
563	Сидорова С.С.	Ж	52	гл. бухгалтер	2
432	Антонова А.А.	Ж	55	директор	
111	Федоров Ф.Ф.	М	43	нач. отдела	3

Отделы

Код	Название	Телефон
1	Бухгалтерия	247-60-88
2	Отдел кадров	247-59-90
3	Отдел строительства	247-60-75
4	Отдел планирования	256-90-43

Технологии баз данных © М.Л. Цымблер

Интегрированность базы данных

7

Сотрудники

Таб номер	ФИО	Пол	Возраст	Должность	Код отдела
003	Иванов И.И.	М	25	прораб	3
123	Петров П.П.	М	34	бухгалтер	2
563	Сидорова С.С.	Ж	52	гл. бухгалтер	2
432	Антонова А.А.	Ж	55	директор	
111	Федоров Ф.Ф.	М	43	нач. отдела	3

Отделы

Код	Название	Телефон	Начальник
1	Бухгалтерия	247-60-88	563
2	Отдел кадров	247-59-90	364
3	Отдел строительства	247-60-75	111
4	Отдел планирования	256-00-43	009

Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

Система баз данных

- 8

- База данных является составной частью системы баз данных.
 - Система баз данных – компьютеризированная система обработки таблиц (наборов записей), образующих базу данных.
 - Основные функции системы баз данных
 - Добавление новой пустой таблицы в базу данных
 - Добавление новых записей в существующие таблицы
 - Выборка записей из существующих таблиц
 - Обновление записей в существующих таблицах
 - Удаление записей из существующих таблиц
 - Удаление существующих таблиц из базы данных
- Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер
- Язык баз данных
- 9

- Система баз данных поддерживает язык баз данных, на котором пользователь адресует запросы к базе данных по определению и манипулированию данными.
 - Стандартным языком баз данных является SQL (Structured Query Language, язык структурных запросов).

Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

3

Примеры запросов: выборка

10

```
select ФИО, Должность
from Сотрудники
where Пол='М'
```

Результат

ФИО	Должность
Иванов И.И.	прораб
Петров П.П.	бухгалтер
Федоров Ф.Ф.	нач. отдела

```
select Сотрудники.ФИО,
       Отделы.Название
from Сотрудники, Отделы
where Сотрудники.КодОтдела=
       Отделы.Код and
       Отделы.Пол='М'
```

Результат

ФИО	Название
Иванов И.И.	Отдел строительства
Петров П.П.	Бухгалтерия
Федоров Ф.Ф.	Отдел строительства

Примеры запросов

11

```
insert into Сотрудники
(ТабНомер, ФИО, Пол, Возраст, КодОтдела,
Должность)
values ('007', 'Бонд Дж.', 'М', 39, 3, 'охранник')

update Сотрудники
set Возраст=Возраст-2
where ТабНомер='007'

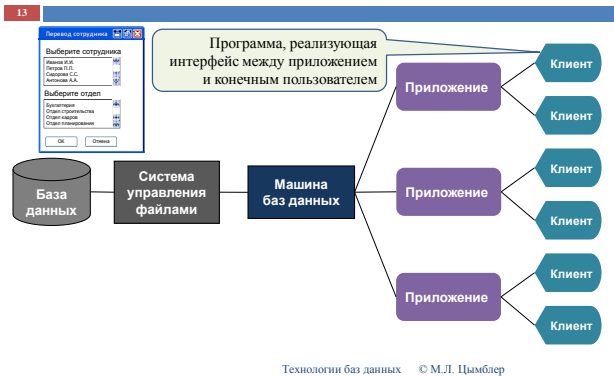
delete
from Сотрудники
where Возраст<17
```

Структура системы баз данных

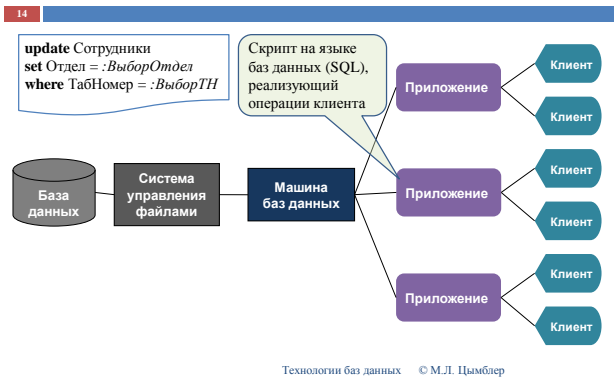
12



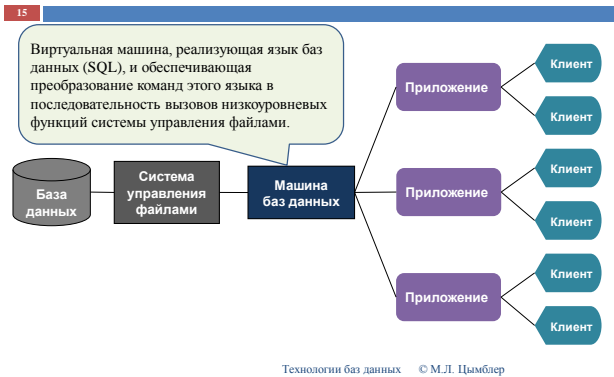
Структура системы баз данных



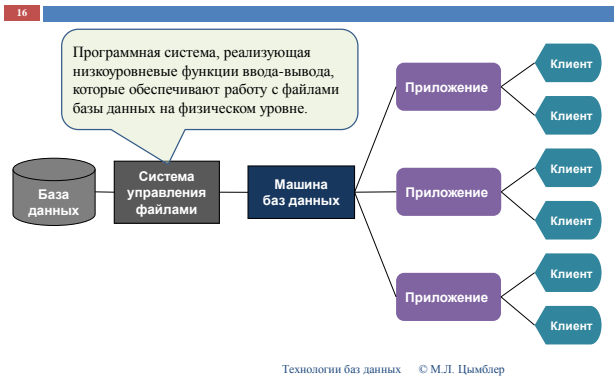
Структура системы баз данных



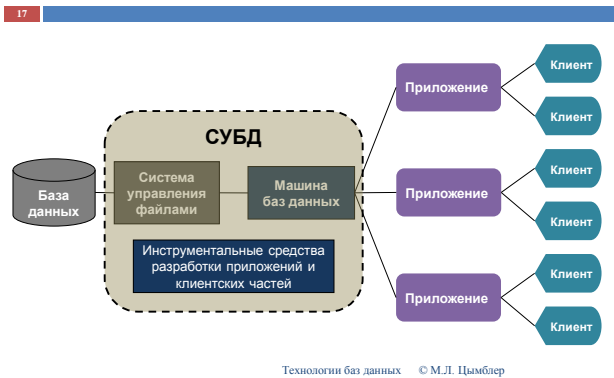
Структура системы баз данных



Структура системы баз данных



Система управления базой данных



Основные функции СУБД

- 18
- ☐ Поддержка языка баз данных SQL
 - ☐ Поддержка словаря данных
 - ☐ Управление данными на физическом уровне
 - ☐ Управление буферами оперативной памяти
 - ☐ Поддержка транзакций
 - ☐ Резервное копирование данных и восстановление данных после сбоев
 - ☐ Обеспечение безопасности данных
 - ☐ Обеспечение целостности данных
- Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

Поддержка SQL

19

- SQL – язык "межгалактического" общения.
- Стандарты SQL: SQL/89, SQL/92, SQL:1999.
- Современные СУБД поддерживают "дух", но не "букву" стандарта
 - практически все СУБД поддерживают стандартный синтаксис запросов
 - практически все СУБД имеют несколько отличающиеся от стандартного синтаксис и семантику программных расширений SQL (хранимые подпрограммы, пользовательские типы и др.).

Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

Словарь данных

20

- *Словарь данных* – набор доступных для выборки всем пользователям базы данных системных таблиц, в которых хранятся *метаданные* (данные о данных).

Таблицы

ИД	Название	Владелец	...
1	Сотрудники	2	...
2	Отделы	3	...
...			

Поля таблиц

ИД	Таблица	Имя	Тип	...
1	1	Таб номер	Char (3)	
2	1	ФИО	Char (50)	
3	1	Пол	Char	
...				

Пользователи

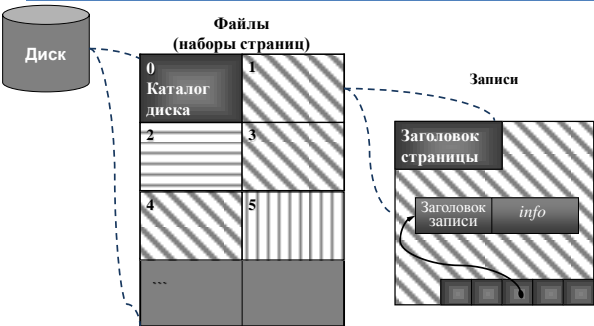
ИД	Аккаунт	...
1	sys	
2	ivanov	
3	petrov	
...		

select Таблицы.Название, ПоляТаблиц.Имя, ПоляТаблиц.Тип
from Таблицы, ПоляТаблиц
where Таблицы.ИД = ПоляТаблиц.Таблица

Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

Управление данными на физическом уровне

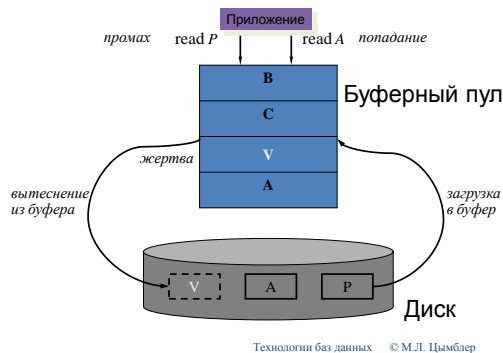
21



Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

Управление буферами оперативной памяти

23



Поддержка транзакций

23

- **Транзакция** – последовательность операций над базой данных, рассматриваемых СУБД как единое целое.
- Транзакция либо выполняется полностью (СУБД фиксирует все произведенные изменения в базе данных), либо полностью аннулируется (ни одно из изменений не сохраняется в базе данных, то есть происходит восстановление состояния базы данных на момент начала транзакции).
- Транзакции необходимы для поддержания логической непротиворечивости информации, хранящейся в базе данных.

Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

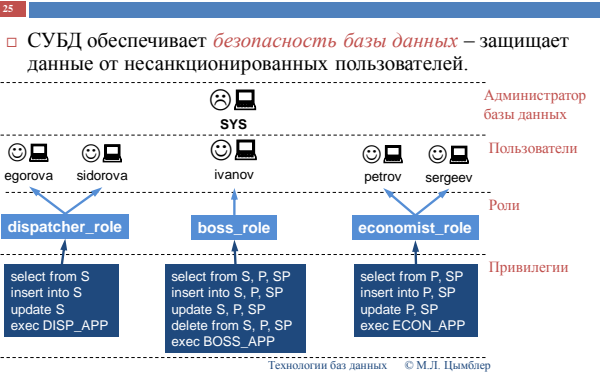
Резервное копирование и восстановление данных

24

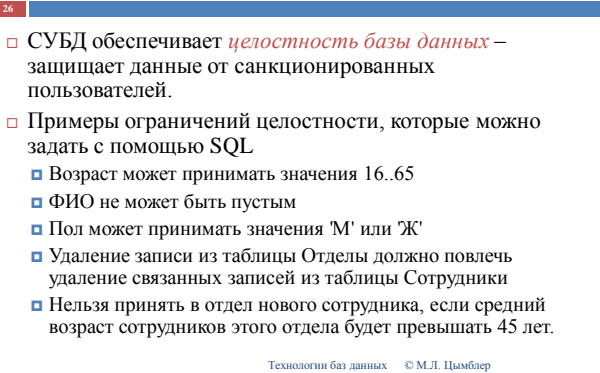
- СУБД поддерживает **журнал транзакций** – файл, в котором регистрируются изменения, вносимые транзакциями в базу данных. Запись об изменениях производится *до* фактического выполнения этих изменений (принцип WAL, Write Ahead Log).
- Используя журнал транзакций, СУБД восстанавливает базу данных после программных сбоев.
- СУБД поддерживает резервное копирование базы данных и журнала транзакций для восстановления данных после аппаратных сбоев.

Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер

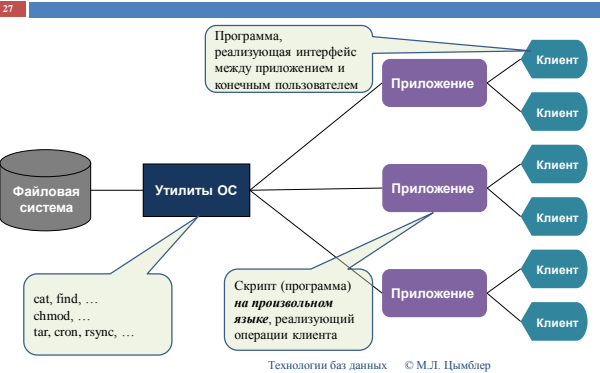
Безопасность данных



Целостность данных



СБД vs файловая система



Заключение

- 28
- ❑ База данных – совокупность взаимосвязанных данных, хранимых постоянно на внешних носителях и используемых одновременно несколькими пользователями в рамках одной организации.
 - ❑ Свойства базы данных: интегрированность, разделяемость, персистентность.
 - ❑ Система баз данных – компьютеризированная система обработки таблиц (наборов записей), образующих базу данных.
 - ❑ В систему баз данных входят клиенты, приложения, машина баз данных (МБД), система управления файлами (СУФ) и база данных.
 - ❑ Система баз данных поддерживает язык баз данных (SQL).
 - ❑ СУФ, МБД и инструментальные средства разработки приложений и клиентских частей образуют СУБД – систему управления базой данных.
 - ❑ Основные функции СУБД: управление данными на физическом уровне и буферами оперативной памяти, поддержка транзакций, резервное копирование и восстановление базы данных после сбоев, обеспечение безопасности и целостности данных.
- Технологии баз данных © М.Л. Цымбалер
