

Базы данных и системы управления базами данных

Тематика

- 1) Основные понятия теории баз данных
- 2) Проектирование баз данных
- 3) Теория реляционных моделей баз данных
- 4) Основы языка SQL
- 5) Транзакции и особенности параллельной обработки данных

1) Основные понятия теории баз данных

.Децентрализованный и централизованный подход к организации баз данных (БД). Преимущества и недостатки подходов.

.Классификация систем управления базами данных (СУБД) по типам поддерживаемых моделей.

.Клиент-серверные и настольные СУБД.

.Категории пользователей систем на основе баз данных: администраторы БД, прикладные программы, конечные пользователи.

.Интерфейсы, предоставляемые СУБД каждой категории пользователей.

2) Проектирование баз данных

.Особенности моделей данных, используемых в различных СУБД.
Иерархические и сетевые модели.

.Понятие предметной области. Особенности логического проектирования БД.

.Типовые модели для логического проектирования БД.

.Понятия сущности, атрибута, связи.

.Характеристики атрибутов.

.Домены.

.Идентификаторы и ключи.

2) Проектирование баз данных

.Характеристики связей. Обязательные и необязательные связи.

.Связь «один к одному».

.Связь «один ко многим».

.Связь «многие ко многим». Устранение связи «многие ко
МНОГИМ».

.Модель «сущность-связь».

3) Теория реляционных моделей баз данных

- Базовые понятия реляционной модели данных: определение атрибута, домена, отношения, кортежа.
- Преобразование модели «сущность – связь» в реляционную модель.
- Определение функциональной зависимости. Свойства функциональных зависимостей.
- Замыкание функциональных зависимостей. Построение минимального замыкания.

3) Теория реляционных моделей баз данных

.Первая нормальная форма.

.Аномалии обработки данных, находящиеся в первой нормальной форме.

.Вторая нормальная форма.

.Третья нормальная форма.

3) Теория реляционных моделей баз данных

- Теоретические основы манипулирования данными. Реляционная алгебра.
- Теоретико-множественные операции реляционной алгебры.
Операции проекции и выборки.
- Операция соединения. Внутренне, левое, правое соединение.
- Операция деления.
- Реляционное исчисление.

4) Основы языка SQL

• Язык определения данных (DDL). Команды CREATE, ALTER, DROP.

• Особенности применения этих команд по отношению к различным объектам базы данных.

• Ограничения, накладываемые на таблицы. Ограничения уровня столбца и уровня таблицы.

• Язык манипулирования данными (DML). Запросы к данным – команда SELECT. Элементы выбора. Источники данных.

4) Основы языка SQL

.Фильтрация данных с помощью фразы WHERE.

.Использование функций ANY, ALL, EXISTS.

.Реализация соединения нескольких таблиц.

.Подзапросы.

.Группировка. Использование фразы HAVING при группировке данных. Групповые функции.

.Упорядочение результатов запроса.

.Команды модификации данных (INSERT, UPDATE, DELETE).
Модификация одной и нескольких записей.

5) Транзакции и особенности параллельной обработки данных

.Определение транзакции. Успешное завершение и откат транзакций. Контрольные точки.

.Потерянное обновление. Доступ к промежуточным результатам транзакции. Строки-фантомы.

.Уровни изоляции транзакций. Сериализуемые транзакции.

.Уровни изоляции «повторяемое чтение», «завершенное чтение», «незавершенное чтение».

Нормальные формы

.Нормальная форма — совокупность требований, которым должны удовлетворять отношения (таблицы)

.Нормализация — процесс преобразования отношений (изменения структуры таблиц) к виду, отвечающему нормальным формам

.Цель нормализации — минимизация логической избыточности. При этом увеличение производительности или уменьшение объёма базы данных целями нормализации не являются

Первая нормальная форма

Отношение (таблица) находится в первой нормальной форме тогда и только тогда, когда в любом допустимом значении отношения каждый его кортеж (строка) содержит только одно значение для каждого атрибута (столбца).

Первая нормальная форма

пример не нормализованного отношения

Абонент	Телефон
Иванов Иван Иванович	123-45-67 234-56-78
Петров Пётр Петрович	987-65-43
Сидоров Сидор Сидорович	135-79-11 246-81-00 235-71-11
Васильев Василий Васильевич	123-09-45 987-12-65

Первая нормальная форма

пример отношения после нормализации

Абонент	Телефон
Иванов Иван Иванович	123-45-67
Иванов Иван Иванович	234-56-78
Петров Пётр Петрович	987-65-43
Сидоров Сидор Сидорович	135-79-11
Сидоров Сидор Сидорович	246-81-00
Сидоров Сидор Сидорович	235-71-11
Васильев Василий Васильевич	123-09-45
Васильев Василий Васильевич	987-12-65

Первая нормальная форма

Иногда определение первой нормальной формы дополняют требованием **атомарности** (неделимости) значений каждого атрибута.

Но атомарность в строгом смысле сложно формализовать, поэтому данное требование нужно использовать осмысленно.

Первая нормальная форма

пример отношения после удовлетворения свойства атомарности

Фамилия абонента	Имя абонента	Отчество абонента	Телефон
Иванов	Иван	Иванович	123-45-67
Иванов	Иван	Иванович	234-56-78
Петров	Пётр	Петрович	987-65-43
Сидоров	Сидор	Сидорович	135-79-11
Сидоров	Сидор	Сидорович	246-81-00
Сидоров	Сидор	Сидорович	235-71-11
Васильев	Василий	Васильевич	123-09-45
Васильев	Василий	Васильевич	987-12-65

Вторая нормальная форма

Отношение (таблица) находится во второй нормальной форме тогда и только тогда, когда оно находится в первой нормальной форме и каждый неключевой атрибут (столбец) зависит от части ключа (от атрибута, являющегося частью составного ключа).

Вторая нормальная форма

пример не нормализованного отношения

<u>Студент</u>	Номер зачётки	<u>Предмет</u>	Всего часов	Оценка
Иванов	12345	ОАиП	132	7
Петров	34567	ОАиП	132	8
Сидоров	56789	ОАиП	132	7
Васильев	78901	ОАиП	132	6
Иванов	12345	БдиСУБД	144	9
Петров	34567	БдиСУБД	144	9
Сидоров	56789	БдиСУБД	144	7
Васильев	78901	БдиСУБД	144	8
Иванов	12345	ООРП	120	6
Петров	34567	ООРП	120	7
Сидоров	56789	ООРП	120	8
Васильев	78901	ООРП	120	5

Вторая нормальная форма

пример не нормализованного отношения

<u>Студент</u>	Номер зачётки	<u>Предмет</u>	Всего часов	Оценка
Иванов	12345	ОАиП	132	7
Петров	34567	ОАиП	132	8
Сидоров	56789	ОАиП	132	7
Васильев	78901	ОАиП	132	6
Иванов	12345	БдиСУБД	144	9
Петров	34567	БдиСУБД	144	9
Сидоров	56789	БдиСУБД	144	7
Васильев	78901	БдиСУБД	144	8
Иванов	12345	ООРП	120	6
Петров	34567	ООРП	120	7
Сидоров	56789	ООРП	120	8
Васильев	78901	ООРП	120	5

Вторая нормальная форма

пример отношения после нормализации

<u>Студент</u>	<u>Предмет</u>	<u>Оценка</u>
Иванов	ОАиП	7
Петров	ОАиП	8
Сидоров	ОАиП	7
Васильев	ОАиП	6
Иванов	БдиСУБД	9
Петров	БдиСУБД	9
Сидоров	БдиСУБД	7
Васильев	БдиСУБД	8
Иванов	ООРП	6
Петров	ООРП	7
Сидоров	ООРП	8
Васильев	ООРП	5

<u>Студент</u>	<u>Номер зачётки</u>
Иванов	12345
Петров	34567
Сидоров	56789
Васильев	78901

<u>Предмет</u>	<u>Всего часов</u>
ОАиП	132
БдиСУБД	144
ООРП	120

Третья нормальная форма

Отношение (таблица) находится в третьей нормальной форме тогда и только тогда, когда оно находится во второй нормальной форме, и отсутствуют транзитивные функциональные зависимости неключевых атрибутов (столбцов) от ключевых.

Третья нормальная форма

пример не нормализованного отношения

<u>Дисциплина</u>	Количество часов	Преподаватель	Должность
БДиСУБД	90	Иванов И. И.	доцент
СТП	70	Иванов И. И.	доцент
ТРИС	80	Иванов И. И.	доцент
РиПС	66	Петров П. П.	ст. преп.
Языки программ.	120	Петров П. П.	ст. преп.
Теор. механика	68	Сидоров С. С.	профессор
Функц. анализ	72	Сидоров С. С.	профессор
Исследов. операц.	88	Сидоров С. С.	профессор
ЧММФ	56	Сидоров С. С.	профессор

Третья нормальная форма

пример отношения после нормализации

Дисциплина	Количество часов	Преподаватель
БдиСУБД	90	Иванов И. И.
СТП	70	Иванов И. И.
ТРИС	80	Иванов И. И.
РиПС	66	Петров П. П.
Языки программ.	120	Петров П. П.
Теор. механика	68	Сидоров С. С.
Функц. анализ	72	Сидоров С. С.
Исследов. операц.	88	Сидоров С. С.
ЧММФ	56	Сидоров С. С.

Преподаватель	Должность
Иванов И. И.	доцент
Петров П. П.	ст. преп.
Сидоров С. С.	профессор