

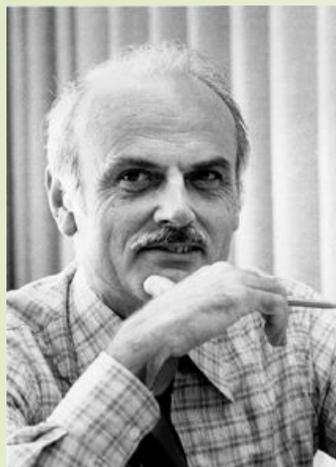
Базы данных

Тема урока:

Реляционная модель данных.
Математическое описание
базы данных. Нормализация.

§ 15. Реляционная модель данных

Реляционные БД



Эдгар Кодд

Реляционная модель данных предложена Э. Коддом в 1970 году.

Реляционная БД – это БД, которая основана на реляционной модели, то есть представляет собой набор отношений (таблиц).

| Группы | | |
|----------------|----------------|--------------|
| отношение | сущность | атрибуты |
| Название | Лидер | Год создания |
| Машина времени | А. Макаревич | 1969 |
| Кино | В. Цой | 1981 |
| Аквариум | Б. Гребенщиков | 1972 |

кортеж

Отношение – таблица

Сущность – имя таблицы

Атрибут – поле – конкретное свойство объекта

Кортеж – запись – набор свойств, характеризующих объект

Реляционные БД

На языке таблиц:

- каждая таблица описывает один класс объектов
- порядок расположения полей в таблице не имеет значения
- все значения одного поля относятся к одному и тому же типу данных
- в таблице нет двух одинаковых записей
- порядок записей в таблице не определён

Реляционная БД – это база данных, которая представлена в виде набора таблиц и управляется с помощью языка SQL.

SQL: обращение к данным по названиям таблиц (отношений) и полей (атрибутов).

Основные операции:

- создание и удаление таблиц
- добавление, изменение и удаление записей
- выборка данных

Нормализация

| Рейс | От | До | Самолет | Дата |
|--------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|
| ZX 001 | Москва | Берлин | Boeing 737 | 11.12.2013 |
| ZX 002 | Москва | Санкт-Петербург | Airbus A321 | 12.12. 2013 |
| ZX 003 | Санкт-Петербург | Берлин | Boeing 737 | 13.12. 2013 |



Что плохо?



Есть дублирование!

Нормализация – это изменение структуры базы данных, которое устраняет избыточность и предотвращает возможные нарушения целостности.

Нормализация на примерах

1. Любое поле должно быть неделимым:

| Сотрудник | Телефоны |
|-----------------------|----------------------------|
| Иванов Петр Сидорович | 123-45-67, (901) 111-22-33 |
| Петров Сидор Иванович | 345-67-89, (902) 222-33-44 |



Что плохо?

| Фамилия | Имя | Отчество | Телефон-Дом | Телефон-Моб |
|---------|-------|-----------|-------------|-----------------|
| Иванов | Петр | Сидорович | 123-45-67 | (901) 111-22-33 |
| Петров | Сидор | Иванович | 345-67-89 | (902) 222-33-44 |

Нормализация на примерах

2. Любое неключевое поле должно зависеть от ключа:

|  Номер | Автомобиль | Владелец | Телефон |
|---|---------------|----------|----------------------|
| A123AA47 | «Лада-Калина» | Иванов | 155-77-23 |
| T234TT78 | «Ока» | Петров | 277-34-67 |
| B345BB98 | «Мерседес» | Васильев | 322-98-44 |
| A345CC47 | «Ауди» | Иванов | 155-77-23 |



Что плохо?

Автомобили

N

1

Владельцы

|  Номер | Автомобиль | Владелец |
|--|---------------|----------|
| A123AA47 | «Лада-Калина» | 1 |
| B234BB78 | «Ока» | 2 |
| B345BB98 | «Мерседес» | 3 |
| A345CC47 | «Ауди» | 1 |

|  Код | Фамилия | Телефон |
|---|----------|-----------|
| 1 | Иванов | 155-77-23 |
| 2 | Петров | 277-34-67 |
| 3 | Васильев | 322-98-44 |

Нормализация на примерах

3. Не должно быть одинаковых по смыслу полей:

|  Дата | Бананы | Апельсины | Яблоки |
|--|-------------------|----------------------|-------------------|
| 21.05.2013 | 120 | 78 | 101 |
| 22.05.2013 | 153 | 99 | 65 |
| 23.05.2013 | 87 | 55 | 123 |

  Что плохо? → новый товар!



Продажи N

| Дата | Товар | Продано |
|------------|-------|---------|
| 21.05.2013 | 1 | 120 |
| 21.05.2013 | 2 | 78 |
| 21.05.2013 | 3 | 101 |
| 22.05.2013 | 1 | 153 |
| ... | ... | ... |

1 Товары

|  Код | Название |
|---|-----------|
| 1 | Бананы |
| 2 | Апельсины |
| 3 | Яблоки |

Нормализация на примерах

4. Не нужно хранить то, что может быть вычислено:

|  Дата | Доходы | Расходы | Прибыль |
|--|--------|---------|---------------|
| 03.2013 | 155 | 128 | 27 |
| 02.2013 | 178 | 105 | 73 |
| 01.2013 | 194 | 159 | 35 |



Что плохо? вычислить!



| Дата | Доходы | Расходы |
|---------|--------|---------|
| 03.2013 | 155 | 128 |
| 02.2013 | 178 | 105 |
| 01.2013 | 194 | 159 |

прибыль вычисляется
через запрос!

Нормализация: «за» и «против»

- 
 - устранено дублирование
 - все изменения делаются в одном месте
 - некоторая защита от опечаток (выбор из списка)
 - СУБД поддерживает ссылочную целостность
- 
 - усложнение структуры (> 40-50 таблиц – много!)
 - замедляется поиск (нужно «собирать» данные из разных таблиц)

Задача 1 Выполните нормализацию

| Год | Животные | Район | Количество |
|------|-----------|---------------|------------|
| 2009 | белки | Нижняя Балка | 12 |
| 2009 | бурундуки | Верхняя Балка | 5 |
| 2010 | еноты | Нижняя Балка | 7 |
| 2010 | еноты | Овраг | 3 |
| 2010 | белки | Верхняя Балка | 10 |

Для исключения повторений формируем две таблицы-справочника: Животные и Районы

N N

| Год | Животные | Район | Количество |
|------|----------|-------|------------|
| 2009 | 1 | 1 | 12 |
| 2009 | 2 | 2 | 5 |
| 2010 | 3 | 1 | 7 |
| 2010 | 3 | 3 | 3 |
| 2010 | 1 | 2 | 10 |

Животные

| Код животного | Название животного |
|---------------|--------------------|
| 1 | белки |
| 2 | бурундуки |
| 3 | еноты |

Районы

| Код района | Название района |
|------------|-----------------|
| 1 | Нижняя Балка |
| 2 | Верхняя Балка |
| 3 | Овраг |

Задача №2

Выполните нормализацию (см. Задача №1)
таблицы-справочники: Изготовитель, Города

| Год | Изготовитель | Город | Модель | Скорость | Цена |
|------|--------------|------------------|--------|----------|------------|
| 2007 | ВАЗ | Тольятти | 1119 | 165 км/ч | 120000 р. |
| 1995 | ВАЗ | Тольятти | 11113 | 130 км/ч | 50000 р. |
| 1992 | КАМАЗ | Набережные Челны | 5320 | 90 км/ч | 200000 р. |
| 2006 | КАМАЗ | Набережные Челны | 55102 | 90 км/ч | 450000 р. |
| 2007 | БелАЗ | Жодино | 75600 | 64 км/ч | 1200000 р. |

Задача №3

Выполните нормализацию.

Количество таблиц-справочников – 3 (страна, инструмент, автор)

| Страна | Фамилия | Инструмент | Автор произведения | Место |
|----------|---------|------------|--------------------|-------|
| Россия | Иванов | фортепьяно | Рахманинов | 1 |
| Россия | Петров | флейта | Лист | 2 |
| Германия | Шмидт | скрипка | Моцарт | 3 |
| США | Смит | скрипка | Рахманинов | 4 |
| США | Браун | гобой | Моцарт | 5 |