

# Базы данных

Гаврилова Юлия Михайловна

2019

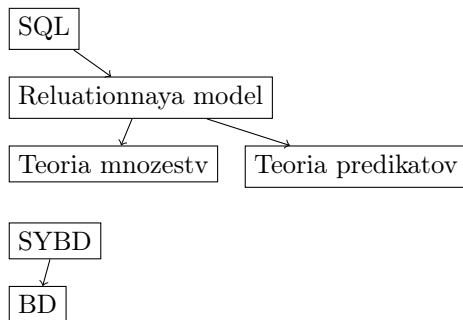
# Оглавление

<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>2</b>
1.1	Реляционная модель . . . . .	2
1.1.1	Структурная часть . . . . .	2
1.1.2	Целостная часть . . . . .	3
1.1.3	Манипуляционная часть . . . . .	3
1.2	Реляционная алгебра . . . . .	4
1.2.1	GROUP . . . . .	6
1.2.2	Summarize . . . . .	6
1.2.3	UNGROUP . . . . .	6
1.3	Реляционное сравнение . . . . .	6
1.3.1	Агрегатные сравнения . . . . .	7

# Глава 1

## Введение

Способы организации	
OLAP (online analytic processor)	OLTP (jnlne transaction processor)
Время отклика	Быстрая вставка
3NF	1NF
Нормальная форма	Для сбора статистики



### 1.1 Реляционная модель

1. Структурная часть: как построена модель
2. Целостная часть: какие ограничения, как должны быть организованы данные
3. Манипуляционная: обработка данных

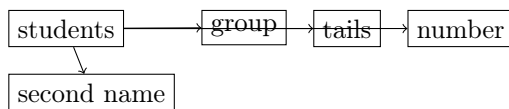
#### 1.1.1 Структурная часть

- Тип int, char
- домен - надстройка над типом, набор ограничений/правил (положительные четные для int), можно объявить над типом или над доменом
- атрибут - упорядоченная пара ( $\langle$ имя, тип или домен $\rangle$ )
- заголовок (схема) отношения - множество всех пар атрибутов  $\{\langle \text{имя атрибута}_1, \text{значение}_1 \rangle, \dots, \langle \text{имя атрибута}_N, \text{значение}_N \rangle\}$   
 $\{\langle a_1, \text{int} \rangle, \langle a_2, \text{float} \rangle, \langle a_3, \text{char} \rangle, \langle a_4, \text{varchar} \rangle\}$
- кортеж над схемой  
 $\{\langle a_1, 1 \rangle, \langle a_2, 1.4 \rangle, \langle a_3, 'a' \rangle, \langle a_4, 'aaa' \rangle\}$
- отношение

$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$
1	1.4	'a'	'aaa'

## ER-модель

- отношение/сущность



Здесь студент сущность сильная. Если студент зависит, то студент - слабая сущность

- связь 1 - 1 (Студент → зачетка)
- связь 1 ко многим (Студенты → группа)
- многие ко многим (Студенты → курс)

### Лабораторная работа 1

- Подобрать предметную область на весь семестр
- ER модель (не менее 3х самостоятельных сущностей)
- Создать свою БД (не менее 1000 записей на таблицу)

#### Защита:

- Добавить связь/атрибут
- Создать ссылку

### 1.1.2 Целостная часть

- целостность сущностей/отношений
- целостность ссылок

id	ФИО	Age
1	Иванов	10
2	Петров	15
3	Иванов	45

Потенциальный ключ:

- однозначная идентификация записи
- никаких подмножеств не должно быть под ключом

id	ФИО	id группы
1	Петров	1

↓ Внешняя ссылка

id	Название
1	ИУ7-53

Ссылочная целостность - нельзя сослаться на несуществующий объект

### 1.1.3 Манипуляционная часть

- Реляционная алгебра
- Реляционные исчисления

## 1.2 Реляционная алгебра

id	name
1	a
2	b

id	name
2	b
3	c

### 1. Традиционные - работа с множеством

- Объединение (UNION)

id	name
1	a
2	b
3	c

- Пересечение (INTERSECT)

id	name
2	b

- Вычитание (MINUS)

id	name
1	a

id	name
3	c

- Декартово произведение (TIMES) - все возможные комбинации атрибутов

### 2. Специальные

- Соединение (JOIN)

id	name1	name2
2	b	b

- Ограничение (WHERE)
- Проекция (PROJECT)
- Деление (DIVIDE BY)

Реляционное выражение = унарное выражение (бинарное выражение)

### Унарные выражения

- Проекция  
терм | терм[список атрибутов]
  - Ограничение  
терм WHERE логическое\_выражение
  - Переименование  
терм RENAME old\_name TO new\_name
- терм - имя\_отношения | (реляционное\_выражение)

### Бинарные выражения

- Объединение
- Пересечение
- Вычитание
- Декартово произведение

- Соединение

бинарные операции = проекция бинарная\_операция реляционное\_выявление

S JOIN P[P..,S..]

Поставщик
S

↓ Многие ко многим SP

Детали
P

$S(Sno : integer, Sname : string, Status : integer, City : string)$

$P(Pno : integer, Pname : string, Color : string, Weight : real, City : string)$

$SP(Sno : integer, Pno : integer, Quantity : integer)$

S

Sno	Sname	Status	City
1	Алмаз	20	Смоленск
2	Дельта	10	Владимир
3	Орион	30	Смоленск

P

Pno	Pname	Color	Weight	City
1	Гайка	К	12.0	Смоленск
2	Болт	С	17.1	Рязань
3	Винт	З	15.47	Владимир
4	Винт	К	18	Москва
5	Шайба	З	25	Смоленск

SP

Sno	Pno	Quantity
1	1	25
1	2	14
2	4	2

1. Имена всех поставщиков детали под номером 2

$$\underbrace{\underbrace{((SP \text{ join } S) \text{ where } Pno = 2)}_{\text{рел. выр.}}}_{\text{реляционное выражение}} \underbrace{[Sname]}_{\text{лог. выр.}}$$

select Sname

from SP inner join S on SP.Sno = S.Sno

where SP.Pno = 2

2. Вывести все имена поставщиков, которые поставляют как минимум одну красную деталь

$$(((P \text{ where } Color = 'K') \text{ join } SP) \text{ join } S)[Sname]$$

3. Получить имена поставщиков, которые поставляют все детали

$A(X_1, \dots, X_n, Y_1, \dots, Y_n)$

$B(Y_1, \dots, Y_n)$

$A \text{ divide by } B = (X_1, \dots, X_n)$

Sno	Pno
1	1
1	2
1	3
2	2
2	3
3	1

$P[Pno]$

$SP$  divide by  $P[Pno]$

$((SP \text{ divide by } P[Pno]) \text{ join } S)[Sname]$

4. Все поставщики, которые поставляют только красные детали

$(SP \text{ divide by } (P \text{ where Color} = 'K')[Pno])[Sname]$

5. Переименовать города из первой таблицы во вторые

$(S \text{ rename } Sno \text{ to } firstName)[firstName, City] \text{ join}$

$(S \text{ rename } Sno \text{ to } secondName)[secondName, City]) \text{ where } secondName > firstName \text{ join } S$

firstName	C
1	C
2	B
3	C

secondName	C
1	C
2	B
3	C

firstName	secondName	C
1	1	C
1	3	C
2	2	B
3	1	C
3	3	C

6. Поставщики, которые не поставляют деталь номер 2

$((S[Sno] \text{ minus } (SP \text{ where } Pno = 2)[Sno]) \text{ join } S)[Sname]$

### 1.2.1 GROUP

SP group (Pno, Qty) as PQ - группирует

Sno	Pno	Qty
1	1	10
1	2	15
2	1	5

↓

Sno	PQ
1	1-10 2-15
2	1-5

### 1.2.2 Summarize

summarize SP per SP {Pno} add sum(Qty) as sQty

Pno	sQty
1	15
1	16

extend S add 'Поставщик' as Sname2

extend SP add Qty\*100 as Qty2

### 1.2.3 UNGROUP

## 1.3 Реляционное сравнение

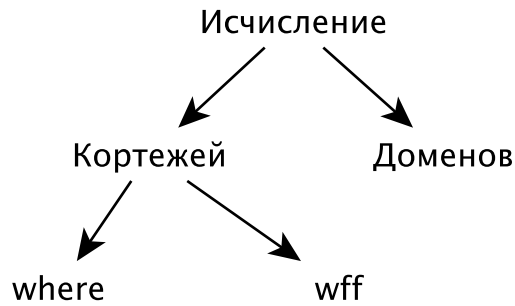
$S(Sno) = SP(Sno)$

is\_empty(реляционное выражение)

$t \text{ in } R \Leftrightarrow \text{RELATION}\{t\} \leq R$

$t$  - Кортеж

$R$  - отношение



объявление = range of переменная is список

область = отношение | реляционное выражение

реляционное выражение = (список целевых элементов) [where(wff)]

целевой элемент = переменная | переменная атрибут [as имя]

wff = условие | not условие | условие and (or) wff | if условие then(wff)

### Примеры

range of SX is S

range of SPX is SP

range of SY is (SX) where SX.City = 'Смоленск', (SX) where exists SPX(SPX.Sno=SX.Sno and SPX.Pno=1)

Задачи как в реляционной алгебре

1. range of SX is S (SPX.Sno) where SPX.Pno = 2 (SX.Sname) where exists SPX(SPX.Sno = SX.Sno and SPX.Pno = 2)
2. range of SX os P (SX.Sname) where exists SPX(SPX.Sno = SX.Sno and exists PX(SPX.Pno = PS.Pno and PX.Color = 'K'))  
(SX.Sname) where exists SPX(where exists PX(SPX.Sno = SX.Sno and SPX.Pno = SX.Pno and PX.Color = 'к'))  
range of PX is (Pno) where P.Color = 'K'
3. (SX.Sname) where forall PX(exists SPX(SPX.Pno = SX.Pno and SPX.Sno = SX.Sno))
4.  $\langle S_1, S_2 \rangle$   
range of SY is S (SX.Sname as FirstName, SY.Sname as SecondName) SX.City = SY.City and SX.Sno > SY.Sno
5. (SX.Sname) where not exists SPX(SPX.Sno = SX.Sno and SPX.Pno = 2)

#### 1.3.1 Агрегатные сравнения

(sum(SPX.Qty) as Total)

агрегатная функция((атрибуты) where f[атрибуты])