

ОНЛАЙН КУРС:

УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ

ОНЛАЙН КУРС:

УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ

ТЕМА 3.2



Основы реляционной
алгебры

Вопрос 1



Введение в реляционную алгебру

Реляционная алгебра

замкнутая система операций над
отношениями в реляционной
модели данных



Реляционная База данных

это совокупность отношений,
содержащих всю информацию,
которая должна храниться в базе



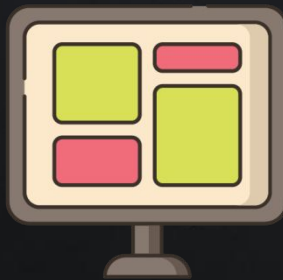
Определения

- В реляционной теории строка в таблице является **кортежем**
- Множество упорядоченных кортежей называется **отношением**
- Столбцы в таблице называются **доменами**



Домены отношений

- Пусть даны N множеств D_1, D_2, \dots, D_n (домены), отношением R над этими множествами называется множество упорядоченных N -кортежей вида $\langle d_1, d_2, \dots, d_n \rangle$, где d_i принадлежит D_i и т.д. Множества D_1, D_2, \dots, D_n называются **доменами отношения R**



Первичный ключ



- Для однозначной идентификации кортежа существует первичный ключ
- Первичный ключ - это атрибут или набор из минимального числа атрибутов, который однозначно идентифицирует конкретный кортеж и не содержит дополнительных атрибутов

Пример



данные, которые имеют
определенную длину и
формат

Наука отличается от теории
тем, что она производит
новые знания, а теория их
обобщает



Примеры



в таблице «Drivers» ключом
будет сочетание атрибутов из
первого и второго столбца

COMPANY	DRIVER
ООО "Одуванчик"	Владимир
ООО "Одуванчик"	Сергей
ОАО "Сады Кавказа"	Владимир
ООО "Светлячок"	Мономах

Примеры



Видно, что в организации может быть несколько водителей, и чтобы однозначно идентифицировать водителя необходимо и значение из столбца “Название организации” и из “Имя водителя”

COMPANY	DRIVER
ООО "Одуванчик"	Владимир
ООО "Одуванчик"	Сергей
ОАО "Сады Кавказа"	Владимир
ООО "Светлячок"	Мономах

Внешний ключ

Связь главной и подчиненной таблицы осуществляется через **первичный ключ** главной таблицы и **внешний ключ** подчиненной таблицы.

Внешний ключ - это атрибут или набор атрибутов, который в главной таблице является первичным ключом.



Вопрос 2



Операции реляционной алгебры

8 операций реляционной алгебры

- Объединение
- Пересечение
- Вычитание
- Декартово произведение
- Выборка
- Проекция
- Соединение
- Деление



Таблица «Products»:

ID	NAME	COMPANY	PRICE
123	Печеньки	ООО "Одуванчик"	190
156	Чай	ООО "Одуванчик"	60
235	Ананасы	ОАО "Сады Кавказа"	100
623	Томаты	ООО "Светлячок"	130

Таблица «Sellers»



ID	SELLER
123	ООО "Дарт"
156	ОАО "Ведро"
235	ЗАО "Овоще База"
623	ОАО "Фирма"

Проекция

это операция, при которой из отношения выделяются атрибуты только из указанных доменов, при этом, если получится несколько одинаковых кортежей, то в результирующем отношении остается только по одному экземпляру подобного кортежа



Примеры



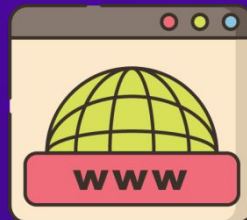
Сделаем проекцию на таблице PRODUCTS выбрав из нее ID и PRICE.

Синтаксис операции:
`π(ID, PRICE) PRODUCTS`

ID	PRICE
123	190
156	60
235	100
623	130

Выборка

это операция, которая выделяет множество строк в таблице, удовлетворяющих заданным условиям. Условием может быть любое логическое выражение



Примеры



Сделаем выборку из таблицы с ценой больше 90.

Синтаксис операции:
`π(ID, PRICE) PRODUCTS`

ID	NAME	COMPANY	PRICE
123	Печеньки	ООО "Темная сторона"	190
235	Ананасы	ОАО "Фрукты"	100
623	Томаты	ООО "Овощи"	130

Примеры



В условии выборки мы можем использовать любое логическое выражение. Сделаем еще одну выборку с ценой больше 90 и ID товара меньше 300:

$\sigma(\text{PRICE} > 90 \wedge \text{ID} < 300) \text{ PRODUCTS}$

ID	NAME	COMPANY	PRICE
123	Печеньки	ООО "Темная сторона"	190
235	Ананасы	ОАО "Фрукты"	100

Примеры



Из таблицы с продуктами выберем все компании, продающие продукты дешевле 110.

```
πCOMPANYσ(PRICE<100 ) PRODUCTS
```

COMPANY
ООО "Темная сторона"
ОАО "Фрукты"

Умножение



- операции, производимые над двумя отношениями, в результате которых мы получаем отношения со всеми доменами из двух начальных отношений



Примеры



Получим декартово произведения таблиц PRODUCTS и SELLERS.

Синтаксис операции:
PRODUCTS × SELLERS

PRODUCTS .ID	NAME	COMPANY	PRICE	SELLERS.ID	SELLER
123	Печеньки	ООО "Темная сторона"	190	123	ООО "Дарт"
156	Чай	ООО "Темная сторона"	60	156	ОАО "Ведро"
123	Печеньки	ООО "Темная сторона"	190	156	ОАО "Ведро"
156	Чай	ООО "Темная сторона"	60	123	ООО "Дарт"

Примеры

Представим себе необходимость выбрать продавцов с ценами меньше 90. Без произведения необходимо было бы сначала получить ID продуктов из первой таблицы, потом по этим ID из второй таблицы получить нужные имена SELLER, а с использованием произведения будет такой запрос:

$\pi(\text{SELLER}) \sigma(\text{RODUCTS.ID}=\text{SELLERS.ID} \wedge \text{PRICE} < 90)$
 $P = \text{RODUCTS} \times \text{SELLERS}$

SELLER
ОАО "
Ведро"

Операция соединения

- обратна операции проекции и создает новое отношение из двух уже существующих. В частности, если соединить отношения PRODUCTS и SELLERS, этими атрибутами будут атрибуты доменов ID



Примеры



Попробуем соединить отношения PRODUCTS и SELLERS и получим отношение

PRODUCT S.ID	NAME	COMPANY	PRICE	SELLER S.ID	SELLER
123	Печеньки	ООО "Темная сторона"	190	123	ООО "Дарт"
156	Чай	ООО "Темная сторона"	60	156	ОАО "Ведро"
235	Ананасы	ОАО "Фрукты"	100	235	ЗАО "Овоще База"
623	Томаты	ООО "Овощи"	130	623	ОАО "Фирма"

Примеры



Синтаксис операции:

PRODUCTS ✕ SELLERS

PRODUCTS.ID	NAME	COMPANY	PRICE	SELLER
123	Печеньки	ООО "Темная сторона"	190	ООО "Дарт"
156	Чай	ООО "Темная сторона"	60	ОАО "Ведро"
235	Ананасы	ОАО "Фрукты"	100	ЗАО "Овоще База"
623	Томаты	ООО "Овощи"	130	ОАО "Фирма"

Пересечение и вычитание

- Результатом операции пересечения будет отношение, состоящее из кортежей, полностью входящих в состав обоих отношений



Выводы



- Реляционная алгебра похожа на операции над множествами
- В реляционной алгебре используются другие понятия, относительно полей БД
- Операции реляционной алгебры были предложены Э. Коддом

**Благодарю
за внимание!**