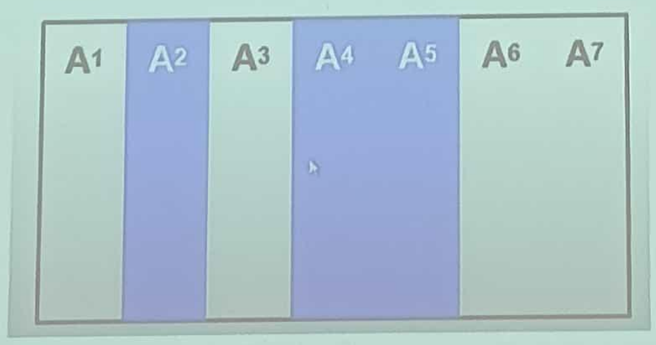
Реляционная алгебра

Выборка

- Выборка (унарная операция). Применяется к одному отношению и определяет результирующее отношение, которое содержит только те кортежи из исходного отношения, которые удовлетворяют заданному условию (предикату). σпредикат(R)

$\sigma_{\text{Возраст} \geq 34}(\text{Персоны})$




```
SELECT * FROM "Персоны" WHERE "Возраст" >= 34
```

Реляционная алгебра

Проекция

- Проекция (унарная операция). Применяется к одному отношению и определяет новое отношение, содержащее вертикальное подмножество исходного отношения, создаваемое посредством извлечения значений указанных атрибутов и исключения из результата строк-дубликатов. Па1,…,an(R)

$П_{Возраст,Вес}$ (Персоны)

```
SELECT "Возраст", "Вес" FROM "Персоны"
```

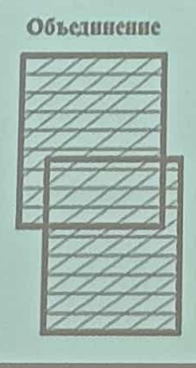
Реляционная алгебра

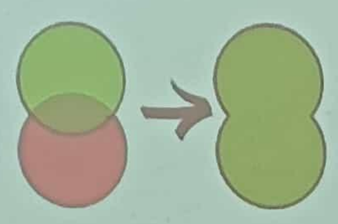
Объединение

SELECT * FROM "Персоны" UNION SELECT * FROM "Персонажи"

- Объединение. Объединение двух отношений R и S определяет новое отношение, которое включает все кортежи, содержащиеся только в R, все кортежи, содержащиеся только в S и кортежи, содержащиеся одновременно в R и в S с исключением дубликатов. R и S должны быть совместимы по объединению, то есть состоять из одинакового количества атрибутов и каждая пара соответствующих атрибутов должна иметь одинаковый домен. Для совместимости можно предварительно применить проекцию. Имена атрибутов могут не совпадать – главное, чтобы совпадали домены. R U S

ПерсоныUПерсонажи



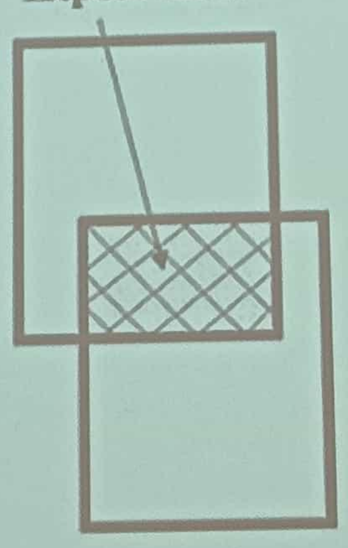


Реляционная алгебра

Пересечение

- Пересечение. Операция пересечения определяет отношение, которое содержит кортежи, присутствующие как в отношении R, так и в отношении S. Отношения R и S должны быть совместимы по объединению. R∩S

ПерсоныПерсонажи



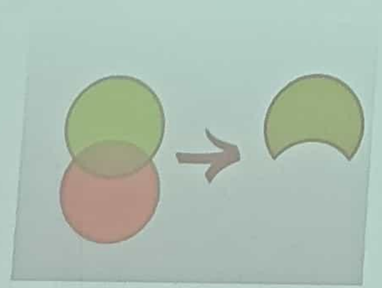

```
SELECT * FROM "Персоны"
NATURAL JOIN "Персонажи"
```

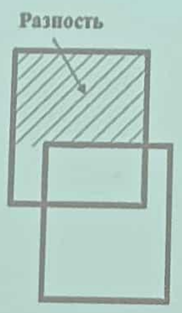
Реляционная алгебра

Разность

- Разность двух отношений R и S состоит из кортежей, которые имеются в отношении R, но отсутствуют в отношении S. Отношения R и S должны быть совместимы по объединению. R-S

Персоны\Персонажи






```
SELECT * FROM "Персоны"
NATURAL LEFT JOIN "Персонажи"
WHERE "Персонажи" IS NULL
```

Реляционная алгебра

Произведение

- Декартово произведение. Операция декартова произведения определяет новое отношение, которое является результатом конкатенации (сцепления) каждого кортежа из отношения R с каждым кортежем из отношения S. RxS. В чистом виде применяется редко, но служит основой для построения соединений.

МультфильмыxКаналы

```
SELECT * FROM "Персоны", "Персонажи"
```

Реляционная алгебра

Деление

- Определяет отношение, состоящее из множества кортежей отношения R, которые определены на атрибуте C, соответствующем комбинации всех кортежей отношения S, где C – множество атрибутов, имеющихся в отношении R, но отсутствующих в отношении S.

Реляционное деление

Рассмотрим следующую задачу.

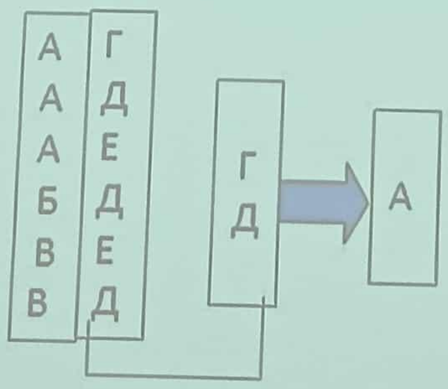
Определить производителей, которые выпускают модели всех типов (схема "Компьютерная фирма").

Ключевым словом здесь является "всех", т.е. производитель в таблице Product должен иметь модели каждого типа, т.е. и PC, и Laptop, и Printer.

Как раз для решения подобных задач в реляционную алгебру Коддом была введена специальная операция реляционного деления (DIVIDE BY).

С помощью этой операции наша задача решается очень просто [1]:

```
1. Product[maker, type] DIVIDE BY Product[type]
```



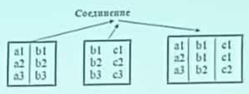
Мультфильмы÷Каналы

```
SELECT "Код_Мульта", "Название_Мульта"
FROM "Мультфильмы"
JOIN "Каналы" USING ("Название_Канала")
GROUP BY "Код_Мульта", "Название_Мульта"
HAVING COUNT(DISTINCT "Название_Канала") = (
    SELECT COUNT(DISTINCT "Название_Канала") FROM "Каналы"
)
```

Реляционная алгебра

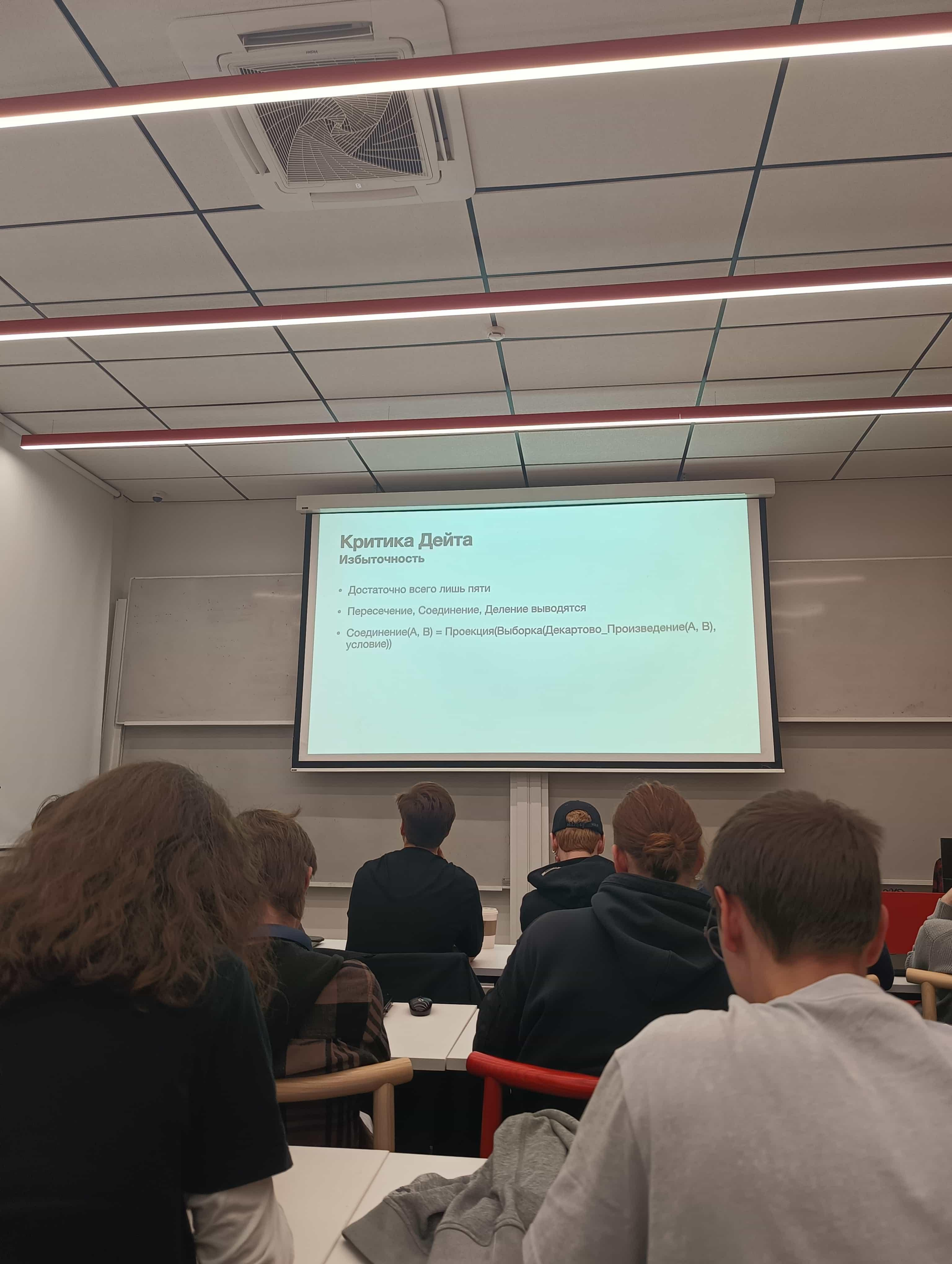
Соединение

Мультфильмы⋈Каналы



- Тета-соединение. Определяет отношение, которое содержит кортежи из декартова произведения отношений Ri S, удовлетворяющие предикату F. Где предикат F имеет вид R.ai Θ S.bi, где вместо тета может быть указана одна из операций сравнения (<, <= и т.д.). R▶◀FS
- Если используются только сравнения по равенству, то такое соединение называется соединением по эквивалентности.
- Естественное соединение – соединение по эквивалентности двух отношений, выполненное по всем общим атрибутам, из результатов которого исключается по одному экземпляру каждого общего атрибута. R▶◀S

```
SELECT *
FROM "Мультфильмы"
JOIN "Каналы" ON ("Название_Канала" = "Код_Канала")
```


Критика Дейта
Избыточность
Достаточно всего лишь пяти
Пересечение, Соединение, Деление выводятся
Соединение(A, B) = Проекция(Выборка(Декартово_Произведение(A, B), условие))

Критика Дейта

Недостаточность

- Переименование атрибутов
- Вычисление новых атрибутов
- Агрегирующие функции (SUM, AVG)
- Присваивание результатов временным отношениям

Реляционное исчисление

Задача

- Задача: Получить номера и города поставщиков, поставляющих деталь P2.
- S (Поставщики): П# (номер), Город_П (город), ...
- SP (Поставки): П# (номер поставщика), Д# (номер детали), ...

SELECT

Синтаксический порядок

- SELECT DISTINCT
- FROM table1
- JOIN table2 ON table1.id = table2.id
- WHERE condition1
- GROUP BY column1
- HAVING aggregate_function(column2) > value
- ORDER BY column1
- LIMIT 10

Выбор типа
TIMESTAMP

- Повторяющиеся события в рамках одного часового пояса
- Даты из прошлого, где часовой пояс или неважен