

РЕЛЯЦИОННАЯ АЛГЕБРА И РЕЛЯЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ

Алиса РЯБИНИНА

Технический Университет Молдовы, Департамент Программной Инженерии и Автоматики

Аннотация: Статья посвящена реляционной алгебре и реляционному исчислению. Описано как они могут быть применены. Представлено сравнение между реляционной алгеброй и реляционным исчислением.

Ключевые слова: реляционная, алгебра, исчисление, операция, присвоение, выборка, проекция, пересечение, соединение, деление, объединение, разность, произведение, квантор всеобщности, квантор существования.

1. Краткая характеристика понятий

Реляционная алгебра представляет собой абстрактный процедурный язык запросов для обработки реляционных таблиц (процедурный язык – язык, обеспечивающий пошаговое решение задач). Реляционная алгебра состоит из набора операций над таблицами: объединение, пересечение, разность, декартово произведение, присвоение, выборка (селекция), проекция, соединение, деление.

Реляционное исчисление – это непроцедурный язык создания запросов (непроцедурный язык – язык, позволяющий формулировать, что нужно сделать, а не как этого добиться).

В реляционном исчислении запрос состоит из целевого списка и определяющего выражения, разделённых двоеточием. Целевой список – список в выражении реляционного исчисления, определяющий атрибуты таблицы решения. Определяющее выражение – условие в выражении реляционного исчисления, ограничивающее вхождение элементов (строк) в таблицу решения.

Результат запроса реляционной алгебры и реляционного исчисления есть реляционная таблица.

Команды SQL построены в основном на реляционном исчислении, кроме случаев использования команд, реализующих непосредственно функции реляционной алгебры (реляционно-полный язык – язык, имеющий такую же логическую мощь, что и реляционная алгебра или реляционное исчисление).

2. Примеры запросов

Предположим, что необходимо найти ФИО работников, подчинённых бригадире с ID 1520?

Пример абстрактной записи запроса в реляционном исчислении будет:

{г.ФИО: г IN РАБОТНИКИ AND г.ID_БРИГ='1520'}.

Тот же запрос в реляционной алгебре: $\pi_{\text{ФИО}}(\sigma_{\text{ID_БРИГ}=1520}(\text{РАБОТНИКИ}))$.

И наконец, SQL запрос: SELECT ФИО FROM РАБОТНИКИ WHERE ID_БРИГ='1520';

Данный запрос выполняется в следующем порядке: система просматривает строки таблицы РАБОТНИКИ одну за другой. Первой строке временно присваивается имя г и проверяется истинность определяющего выражения. В этом случае, поскольку определяющее выражение г.ID_БРИГ='1520' ложно, то строка г.ФИО: Иванов И.И. не помещается в таблицу решения. Затем система переходит к следующей строке, даёт ей имя г и снова проверяет истинность определяющего выражения. На этот раз выражение истинно, поэтому Петров П.П. помещается в таблицу решения. Затем процесс повторяется для каждой из остальных строк таблицы РАБОТНИКИ.

Целевой список может состоять из нескольких атрибутов:

{г.ФИО, г.ID_РАБ, г.ПОЧАСОВАЯ_РАСЦЕНКА, г.СПЕЦИАЛЬНОСТЬ: г IN РАБОТНИКИ AND г.ID_БРИГ='1520'}.

В выражениях реляционного исчисления применяются кванторы существования и всеобщности. Понятие квантор обозначает количество чего-либо.

Квантор существования - выражение реляционного исчисления, означающее существование хотя бы одной строки, удовлетворяющей условию.

Квантор всеобщности - выражение реляционного исчисления, обозначающее, что некоторое условие применяется к каждой строке определённого типа. Квантор всеобщности используется аналогично операции деления в реляционной алгебре для выполнения запросов со словами все и каждый.

Заключение

Выражение реляционной алгебры определяет последовательность операций над одним или несколькими отношениями и порядок их выполнения.

Реляционное исчисление представляет адаптацию исчисления предикатов применительно к области баз данных. Оно освобождает пользователя от необходимости определения того как достичь результата.

Реляционная алгебра и реляционное исчисление логически эквивалентны, то есть любой запрос выполненный в одном из этих языков, выполняется и в другом.

Таким образом, операции выборки и проецирования поддерживаются в реляционном исчислении. Объединение, пересечение, разность и декартово произведение также можно легко вывести из конструкций реляционного исчисления. Поскольку в реляционном исчислении не используются пошаговые процедуры алгебры, операция присвоения не нужна. Для выполнения некоторых операций реляционной алгебры в реляционном исчислении требуются кванторы: квантор существования (для соединения) и квантор всеобщности (для деления).

Библиография

1. Реляционная алгебра и реляционное исчисление. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bgtu-ief.com/index.php?option=com_content&view=article&id=574:-7-&catid=44:2011-11-25-19-30-30&Itemid=64
2. Основы реляционной алгебры. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/145381/>
3. Реляционное исчисление. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mstu.edu.ru/study/materials/zelenkov/ch_4_5.html
4. И.Ф. Астахова , А.П. Толстобров, В.М. Мельников. SQL в примерах и задачах Учебное пособие, Воронеж, 2001.