

Базы данных

Лекция 3 Реляционная модель данных

Реляционная модель данных. ОСНОВЫ.

- Тип данных, домен, атрибут, отношение, кортеж, первичный ключ (РК).

Названия отношений уникальны в базе данных.

Для отношения:

- каждый атрибут имеет уникальное имя;
 - группировка атрибутов отсутствует;
 - все значения атрибутов содержат атомарные значения;
 - данные некоторого атрибута принадлежат одному домену;
 - все кортежи различны .
- Целостность данных.

Реляционная модель данных. Связи.

- Связи между отношениями определяются указанием соответствия атрибутов в этих отношениях.
- Типы связей – 1:1, 1:M, M:1.
- Выражение связи M:N.
- Связь родитель-потомок (master-detail).
- Внешний ключ.
- Ссылочная целостность.

Реляционная модель данных. Языки запросов к БД

Для работы с данными используется SQL.

Все действия с данными (поиск/отбор, вставка, удаление, замена) в реляционной модели производятся только на уровне таблиц.

Реляционная алгебра

- Объединение
- Пересечение
- Разность
- Произведение
- Проекция
- Выборка
- Соединение
- Деление

Реляционная алгебра

- В следующих трех операциях отношения T1 и T2 должны иметь одинаковую структуру
- Объединение
 - $T3 = T1 \cup T2$ – множество кортежей, входящих хотя бы в одно из отношений T1 и T2 (без дубликатов)
 - SQL: `SELECT * FROM T1 UNION SELECT * FROM T2;`
- Пересечение
 - $T3 = T1 \cap T2$ – множество кортежей, входящих в оба отношения T1 и T2
 - SQL: `SELECT * FROM T1 INTERSECT SELECT * FROM T2;`

Реляционная алгебра

- Разность

- $T3 = T1 \text{ MINUS } T2$ – множество кортежей, входящих в $T1$, но не входящих в $T2$

- SQL: `SELECT * FROM T1 MINUS SELECT * FROM T2;`

Реляционная алгебра

- Произведение

- $T3 = T1 \text{ TIMES } T2$ – декартово произведение $T1$ и $T2$

- SQL: `SELECT * FROM T1, T2;`

- Пример

| c1 | c2 |
|----|----|
| a | b |
| c | d |

| c3 | c4 |
|----|----|
| u | v |
| x | y |

| c1 | c2 | c3 | c4 |
|----|----|----|----|
| a | b | u | v |
| a | b | x | y |
| c | d | u | v |
| c | d | x | y |

Количество атрибутов в произведении отношений равно сумме количеств атрибутов в исходных отношениях, а количество кортежей – произведению количеств кортежей в исходных отношениях.

Реляционная алгебра

- Проекция

$T2 = PROJ(T1, \langle ColumnList \rangle)$

- Пример

- List = PROJ(Student, Group, LastName, StudentNumber). Выдается список студентов с № группы, фамилией и № студенческого билета;
- SQL: SELECT DISTINCT Group, LastName, StudentNumber FROM Student;

Реляционная алгебра

- Выборка
 $T2 = \text{SEL}(T1, \langle \text{Condition} \rangle)$
- Кортежи отношения, удовлетворяющие некоторому условию.
- Пример
 - $\text{List} = \text{SEL}(\text{Student}, \text{Group} = \text{'ИТ-33БО'})$.
Выдается список всей информации о студентах группы ИТ-33БО
 - SQL: `SELECT * FROM Student WHERE Group='ИТ-33БО';`

Реляционная алгебра

- Соединение

$T3 = JOIN(T1, T2, \langle Condition \rangle)$. Является комбинацией произведения, выборки и проекции.

- Пример

$T1(c1, c2, c3), T2(c1, c4, c5)$

– $T3 = JOIN(T1, T2, T1.c1 = T2.c1)$

–SQL: SELECT * FROM T1
JOIN T2 ON (T1.c1 = T2.c1)

– $T3 = PROJ(SEL((T1 \text{ TIMES } T2), T1.c1=T2.c1), T1.c1, T2.c1, c2, c3, c4, c5)$

–SQL: SELECT T1.c1, T2.c1, T1.c2, T1.c3, T2.c4, T2.c5
FROM T1, T2 WHERE T1.c1 = T2.c1

Реляционная алгебра

- Деление

$$T3 = \text{DIV}(T1, T2)$$

результат (частное) содержит в качестве атрибутов те атрибуты делимого, которые отсутствуют в делителе, а в качестве кортежей – те, для которых в делимом присутствуют кортежи, составленные из данного кортежа частного и всех кортежей делителя.

- Пример

Session(StudentNumber, Grade, Subject)

StudyPlan(Subject)

–Запрос: кто из студентов сдал все экзамены?

Result = DIV(Session, StudyPlan);

–SQL: SELECT StudentNumber, Grade

FROM Session JOIN StudyPlan USING(Subject)

GROUP BY StudentNumber, Grade

HAVING COUNT(DISTINCT Subject) =

(SELECT COUNT(DISTINCT Subject) FROM StudyPlan);

Реляционная алгебра

Дополнительные операции:

- Переименование атрибутов
- Присваивание