

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
 - List = SEL(Student, Group='ИТ-33БО').
Выдается список всей информации о студентах группы ИТ-33БО
 - SQL: SELECT * FROM Student WHERE Group='ИТ-33БО';

Реляционная алгебра

- Соединение

$T_3 = \text{JOIN}(T_1, T_2, \langle \text{Condition} \rangle)$. Является комбинацией произведения, выборки и проекции.

- Пример

$T_1(c_1, c_2, c_3), T_2(c_1, c_4, c_5)$

– $T_3 = \text{JOIN}(T_1, T_2, T_1.c_1 = T_2.c_1)$

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

– $T_3 = \text{PROJ}(\text{SEL}((T_1 \text{ TIMES } T_2), T_1.c_1=T_2.c_1), T_1.c_1, T_2.c_1, c_2, c_3, c_4, c_5)$

–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