

Лекция 7. Реляционные базы данных. SQL-запросы.

Реляционные таблицы.

Рассмотрим конечное семейство доменов $D_i = \{d_i\}$.

Отношение $R = R(D_1, \dots, D_n) \subset D_1 \times \dots \times D_n = \{(d_1, \dots, d_n)\}$. D_i – домены отношения R .

Атрибуты отношения $D^R_i = \{d_i \mid (d_1, \dots, d_i, \dots, d_n) \in R\}$.

Реляционная таблица:

D^R_1	...	D^R_n
d_{11}	...	d_{n1}
d_{12}	...	d_{n2}
...
d_{1k}	...	d_{nk}
...

Характеристическая функция отношения R :

$F(x_1, \dots, x_n) = 1 \Leftrightarrow (d_1, \dots, d_n) \in R, x_1 = d_1, \dots, x_n = d_n ; F(x_1, \dots, x_n) \in \{0,1\}$.

Реляционная алгебра.

Реляционная алгебра RA(T,O), где Т – множество реляционных таблиц, О – множество операций над таблицами.

Теоретико-множественные операции: Union, Intersection, Difference, Symmetrical Difference.

Для операций 1-4 требуется совместимость по операции $R, S \subset D_1 \times \dots \times D_n$.

1. Объединение (Union).

$R \cup S$.

2. Пересечение (Intersection).

$R \cap S$.

3. Разность (Difference).

$R \setminus S$.

4. Симметрическая разность (Symmetrical Difference).

$R \nabla S$.

Реляционные операции: Selection, Product, Join, Projection.

5. Выборка (Selection).

$R' = \sigma_F(R); R' = \{(d_1, \dots, d_n) \in R \mid F(d_1, \dots, d_n), F – высказывание\}$

6. Произведение (Product).

$R \times S = \{(d_1, \dots, d_n, s_1, \dots, s_m) \mid (d_1, \dots, d_n) \in R, (s_1, \dots, s_m) \in S\}$

7. Проекция (Projection).

\downarrow
 $R \underset{i_1, \dots, i_k}{=} \{(d_{i_1}, \dots, d_{i_k}) \mid (d_1, \dots, d_n) \in R\}, \{i_1, \dots, i_k\} \subset \{1, \dots, n\}$

одинаковые картежи удаляются из проекции.

8. Соединение (Join).

$R \parallel S = \{(c_1, \dots, c_{n1}, d_1, \dots, d_{n2}, e_1, \dots, e_{n3}) \mid (c_1, \dots, c_{n1}, d_1, \dots, d_{n2}) \in R, (d_1, \dots, d_{n2}, e_1, \dots, e_{n3}) \in S\}$.

Пример соединения.

SN	PN	AC	ACC	SUM
SP =			PAY =	
Джон гайки №11			#11	100
Джон болты №12			#14	50
Браун клещи №14				
SN	PN	ACC	SUM	
SP PAY =				
	Джон гайки №11	100		
	Браун клещи №14	50		

9. Тета-соединение (Teta-Join)

$$R \diamond_F S = \sigma_F(R \times S)$$

Этот набор не полон и избыточен.

Базисный язык SQL (Structured Query language)

I. Подъязык запросов.

1. Выборка данных из таблицы: `select * from <имя таблицы>`
2. Выбор различных записей: `select distinct * from <имя таблицы>`
3. Аналог операции `select` реляционной алгебры:
`select S.SN, S.City from S where City = "Париж" and ...`
`select * from SN where JST > 50;`
4. Предикаты `in` и `between`:
`select * from S where City in ('Осло', 'Париж')`
`select * from S where Pay between 2,5 and 3,5`
5. Предикаты `like`, `is NULL` поиска подстрок в строке по шаблону,
где символ `_` означает любой символ, а `%` – последовательность символов:
`select * from S where SN like 'Mac%`
`select * from S where SN is not NULL`
6. Реализация операции соединения `Join`
`select * from R, S where ...`

II. Подъязык манипуляции данными.

7. Оператор `insert into`:
ввести строку в таблицу `insert into S values ('s1', 'Смит', NULL, 12)`
`insert into SW select * from S where City = 'Париж'`
таблицы `SW` и `S` должны быть совместимы по атрибутам;
8. Оператор `delete`:
`delete from S where City = 'Париж'`
`delete from S (все строки)`
9. Оператор `update`:
`update S set JST = 50`
`update S set JST = 50 where S# = 's1'`
`update S set Pay = Pay*2`

III. Подъязык определения данных.

10. Оператор `create table`
`create table S (S# integer, SN char(10), City char(10))` – создание пустой таблицы.
Заполняется таблица операторами манипулирования данными.

11. Оператор create index JS# on J(S#)
12. Оператор alter table (изменить таблицу)
 alter table S delete SPD
 alter table S add PD decimal

IV. Операции реляционной алгебры.

Операции реляционной алгебры – проекция, селекция и соединение выражаются одной из форм оператора select

13. Проекция: select SN, Pay from S
14. Селекция: select SN, City from S where F (выражение)
15. Соединение, тета-соединение:
 select J.JN, S.SN, S.City from S, J where F (выражение)

Операторы:

16. Оператор union:
 <запрос> union [all] <запрос>
 select S#, SN from S where ... union select J#, JN from J where ... ;
 типы и размеры данных должны совпадать
17. Оператор intersect (пересечения):
 select S#, SN from S where ... intersect select J#, JN from J where ... ;
 типы и размеры данных должны совпадать.