

РЕЛЯЦИОННАЯ АЛГЕБРА



Операции над отношениями.

Для управления реляционными данными были введены реляционные языки обработки данных – реляционную алгебру и реляционное исчисление.

Реляционная алгебра определяет следующие операции:

- Объединение,
- Пересечение,
- Разность,
- Декартово произведение,
- Выбор (селекция),
- Проекция,
- Естественное соединение,
- Деление.

Традиционные операции реляционной алгебры. Объединение

1. **Объединением** двух односхемных отношений R и S называется отношение $T = R \cup S$, которое включает в себя все кортежи обоих отношений без повторов.

R

Фамилия	Вид спорта
Иванов	Хоккей
Петров	Футбол

S

Фамилия	Вид спорта
Иванов	Хоккей
Сидоров	Фиг. катание

$T = R \cup S$

Фамилия	Вид спорта
Иванов	Хоккей
Петров	Футбол
Сидоров	Фиг. катание

Пересечение

2. Пересечение двух односхемных отношений R и S есть подмножество кортежей, принадлежащих обоим отношениям.

R

Фамилия	Вид спорта
Иванов	Хоккей
Петров	Футбол

S

Фамилия	Вид спорта
Иванов	Хоккей
Сидоров	Фиг. катание

$T = R \cap S$

Фамилия	Вид спорта
Иванов	Хоккей

Разность

3. Пусть имеется 2 отношения R и S , тогда отношение $T = R - S$ называется **разностью** R и S , если каждый картеж, принадлежащий T принадлежит R , но не принадлежит S .

R

Фамилия	Вид спорта
Иванов	Хоккей
Петров	Футбол

S

Фамилия	Вид спорта
Иванов	Хоккей
Сидоров	Фиг. катание

$T = R - S$

Фамилия	Вид спорта
Петров	Футбол

Декартово произведение

4. Операция декартова произведения ($R \times S$) определяет новое отношение T , которое является результатом конкатенации каждого кортежа отношения R с каждым кортежем отношения S .

Пусть имеются отношение $R(A,B)$ и отношение $S(C,D,E)$. Тогда декартово произведение $R \times S$ будет таким:

R

A	B
a	b
b	a
c	d

S

C	D	E
1	2	3
4	5	6

$T = R \times S$

A	B	C	D	E
a	b	1	2	3
a	b	4	5	6
b	a	1	2	3
b	a	4	5	6
c	d	1	2	3
c	d	4	5	6

Селекция

5. **Селекция** - это операция, результатом которой является подмножество кортежей исходного отношения, соответствующих условиям, которые накладываются на значения определённых атрибутов.

Для отношения $R(A,B,C)$ селекция $s_C=d(R)$ (при условии "значение атрибута C равно d ") будет такой:

R

A	B	C
a	b	c
c	a	d
c	b	d

$s_C=d(R)$

A	B	C
c	a	d
c	b	d

Проекция

6. **Проекция** - это операция (выполняемая над одним отношением), служащая для выбора подмножества атрибутов из отношения R . Она уменьшает арность отношения и может уменьшить мощность отношения за счёт исключения одинаковых кортежей.

R

A	B	C
a	b	c
c	a	d
c	b	d

$\rho_{A,C}(R)$

A	C
a	d
c	d

Естественное соединение

7. **Естественное соединение** (join) – операция возвращает отношение, картежи которого в сочетании двух картежей, принадлежащих соответственно двум исходным отношениям, имеющим общие атрибуты этих двух отношений.

Новое отношение формируется путем сцепления картежей 1-го отношения с картежами 2-го отношения.

R

A	B	C
a	b	c
c	a	d
c	h	c
g	b	d

S

A	D	E
g	h	a
c	b	c
h	d	d

T = R join S

A	B	C	D	E
c	a	d	b	c
c	h	c	b	c
g	b	d	h	a

Деление

8. Пусть отношение R содержит атрибуты $\{r_1, r_2, \dots, r_k, r_{k+1}, \dots, r_n\}$, а отношение S – атрибуты $\{r_{k+1}, \dots, r_n\}$. Тогда **результатирующее отношение** содержит атрибуты $\{r_1, r_2, \dots, r_k\}$. Кортеж отношения R включается в результирующее отношение, если его декартово произведение с отношением S входит в R

R			
A	B	C	D
a	b	c	b
c	f	g	h
a	v	c	b
a	b	g	h
c	v	g	h
c	f	c	b

S	
C	D
g	h
c	b

R/S	
A	B
a	b
c	f