

**Базисные средства
манипулирования
реляционными данными:
реляционное исчисление**

Предположим, что мы работаем с базой данных, которая состоит из отношений **СЛУЖАЩИЕ** {СЛУ_НОМ, СЛУ_ИМЯ, СЛУ_ЗАРП, ПРО_НОМ} и

ПРОЕКТЫ {ПРО_НОМ, ПРОЕКТ_РУК, ПРО_ЗАРП}

(СЛУЖАЩИЕ JOIN ПРОЕКТЫ WHERE (СЛУ_ИМЯ = ПРОЕКТ_РУК
AND

ПРО_ЗАРП > 18000.00)) PROJECT (СЛУ_ИМЯ, СЛУ_НОМ)

RANGE СЛУЖАЩИЙ IS СЛУЖАЩИЕ

RANGE ПРОЕКТ IS ПРОЕКТЫ

СЛУЖАЩИЙ.СЛУ_ИМЯ, СЛУЖАЩИЙ.СЛУ_НОМ WHERE EXISTS
(СЛУЖАЩИЙ.СЛУ_ИМЯ = ПРОЕКТ.ПРОЕКТ_РУК AND
ПРОЕКТ.ПРО_ЗАРП > 18000.00).

Исчисление кортежей. Правильно построенные формулы

- Простые условия

СЛУЖАЩИЙ.СЛУ_НОМ = 2934 и

СЛУЖАЩИЙ.СЛУ_НОМ = ПРОЕКТ.ПРОЕКТ_РУК

СЛУЖАЩИЕ

СЛУ_НОМЕР	СЛУ_ИМЯ	СЛУ_ЗАРП	ПРО_НОМ
2934	Иванов	22400.00	1
2935	Петров	29600.00	1
2936	Сидоров	18000.00	1
2937	Федоров	20000.00	1
2938	Иванова	22000.00	1
2934	Иванов	22400.00	2
2935	Петров	29600.00	2
2939	Сидоренко	18000.00	2
2940	Федоренко	20000.00	2
2941	Иваненко	22000.00	2

ПРОЕКТЫ

ПРО_НОМ	ПРОЕКТ_РУК
1	Иванов
2	Иваненко

НОМЕРА_ПРОЕКТОВ

ПРО_НОМ
1
2

Пример

СЛУЖАЩИЕ			
СЛУ_НОМЕР	СЛУ_ИМЯ	СЛУ_ЗАРП	ПРО_НОМ
2934	Иванов	22400.00	1
2935	Петров	29600.00	1
2936	Сидоров	18000.00	1
2937	Федоров	20000.00	1
2938	Иванова	22000.00	1
2934	Иванов	22400.00	2
2935	Петров	29600.00	2
2939	Сидоренко	18000.00	2
2940	Федоренко	20000.00	2
2941	Иваненко	22000.00	2

IF СЛУЖАЩИЙ.СЛУ_ИМЯ = 'Иванов' THEN
(СЛУЖАЩИЙ.СЛУ_ЗАРП >= 22400.00 AND
СЛУЖАЩИЙ.ПРО_НОМ = 1)

СЛУ_НОМЕР	СЛУ_ИМЯ	СЛУ_ЗАРП	ПРО_НОМ
2934	Иванов	22400.00	1
2935	Петров	29600.00	1
2936	Сидоров	18000.00	1
2937	Федоров	20000.00	1
2938	Иванова	22000.00	1
2935	Петров	29600.00	2
2939	Сидоренко	18000.00	2
2940	Федоренко	20000.00	2
2941	Иваненко	22000.00	2

Пример

СЛУЖАЩИЙ.СЛУ_ИМЯ = ПРОЕКТ.ПРОЕКТ_РУК

СЛУЖАЩИЕ				ПРОЕКТЫ	
СЛУ_НОМЕР	СЛУ_ИМЯ	СЛУ_ЗАРП	ПРО_НОМ	ПРО_НОМ	ПРОЕКТ_РУК
2934	Иванов	22400.00	1	1	Иванов
2941	Иваненко	22000.00	2	2	Иваненко
2934	Иванов	22400.00	2	1	Иванов

Тождественно истинная WFF
(СЛУЖАЩИЙ.СЛУ_ИМЯ =
СЛУЖАЩИЙ.СЛУ_ИМЯ)
AND (ПРОЕКТ.ПРОЕКТ_РУК =
ПРОЕКТ.ПРОЕКТ_РУК)

СЛУЖАЩИЕ			
СЛУ_НОМЕР	СЛУ_ИМЯ	СЛУ_ЗАРП	ПРО_НОМ
2934	Иванов	22400.00	1
2935	Петров	29600.00	1
2936	Сидоров	18000.00	1
2937	Федоров	20000.00	1
2938	Иванова	22000.00	1
2934	Иванов	22400.00	2
2935	Петров	29600.00	2
2939	Сидоренко	18000.00	2
2940	Федоренко	20000.00	2
2941	Иваненко	22000.00	2

ПРОЕКТЫ	
ПРО_НОМ	ПРОЕКТ_РУК
1	Иванов
2	Иваненко

Кванторы, свободные и связанные переменные

- EXISTS
- FORALL

Например,

EXISTS СЛУ2 (СЛУ1.СЛУ_ЗАРП > СЛУ2.СЛУ_ЗАРП)

(a) Область истинности WFF

EXISTS СЛУ2 (СЛУ1.СЛУ_ЗАРП > СЛУ2.СЛУ_ЗАРП)

СЛУ_НОМЕР	СЛУ_ИМЯ	СЛУ_ЗАРП	ПРО_НОМ
2934	Иванов	22400.00	1
2935	Петров	29600.00	1
2937	Федоров	20000.00	1
2938	Иванова	22000.00	1
2934	Иванов	22400.00	2
2935	Петров	29600.00	2
2940	Федоренко	20000.00	2
2941	Иваненко	22000.00	2

(b) Область истинности WFF

FORALL СЛУ2 (СЛУ1.СЛУ_ЗАРП > СЛУ2.СЛУ_ЗАРП)

СЛУ_НОМЕР	СЛУ_ИМЯ	СЛУ_ЗАРП	ПРО_НОМ
2935	Петров	29600.00	1
2935	Петров	29600.00	2

Целевые списки и выражения реляционного исчисления

Целевой список строится из целевых элементов, каждый из которых может иметь следующий вид:

- `var.attr`, где `var` – имя свободной переменной соответствующей WFF, а `attr` – имя атрибута отношения, на котором определена переменная `var`;
- `var`, что эквивалентно наличию подписка `var.attr1, var.attr2, ..., var.attrn`, где `{attr1, attr2, ..., attrn}` включает имена всех атрибутов определяющего отношения;
- `new_name = var.attr`; `new_name` – новое имя соответствующего атрибута результирующего отношения.

Выражением реляционного исчисления кортежей называется конструкция вида `target_list WHERE WFF`.

Значением выражения является отношение, тело которого определяется `WFF`, а множество атрибутов и их имена – целевым списком.

СЛУЖАЩИЕ DIVIDE BY НОМЕРА_ПРОЕКТОВ

эквивалентно

СЛУ1, СЛУ2 RANGE IS СЛУЖАЩИЕ

НОМЕР_ПРОЕКТА range is НОМЕРА_ПРОЕКТОВ

СЛУ1.СЛУ_НОМЕР, СЛУ1.СЛУ_ИМЯ, СЛУ1.СЛУ_ЗАРП

WHERE FORALL НОМЕР_ПРОЕКТА EXISTS СЛУ2

(СЛУ1.СЛУ_НОМЕР = СЛУ2.СЛУ_НОМЕР AND

СЛУ1.ПРО_НОМ = НОМЕРА_ПРОЕКТОВ.ПРО_НОМ)

СЛУ_НОМЕР	СЛУ_ИМЯ	СЛУ_ЗАРП
2934	Иванов	22400.00
2935	Петров	29600.00

Исчисление доменов

Условия членства

Если R – это n -арное отношение с атрибутами a_1, a_2, \dots, a_n , то условие членства имеет вид $R(a_{i1} : v_{i1}, a_{i2} : v_{i2}, \dots, a_{im} : v_{im})$ ($m \leq n$), где v_{ij} – это либо литерально задаваемая константа, либо имя доменной переменной.

Примеры

СЛУЖАЩИЕ (СЛУ_НОМ:2934,
СЛУ_ИМЯ:'Иванов',
СЛУ_ЗАРП:22400.00, ПРО_НОМ:1)

СЛУЖАЩИЕ (СЛУ_НОМ:2934,
СЛУ_ИМЯ:'Иванов',
СЛУ_ЗАРП:22400.00, ПРО_НОМ:ПРО_НОМ)

Примеры

«Выдать номера и имена служащих, не получающих минимальную заработную плату»

```
СЛУ_НОМ, СЛУ_ИМЯ WHERE EXISTS СЛУ_ЗАРП1  
(СЛУЖАЩИЕ (СЛУ_ЗАРП1) AND  
СЛУЖАЩИЕ (СЛУ_НОМ, СЛУ_ИМЯ, СЛУ_ЗАРП) AND  
СЛУ_ЗАРП > СЛУ_ЗАРП1)
```