

Objectivos de aprendizagem

- Utilizar operadores de álgebra relacional básica sob a semântica definida;
- Entender as *queries* expressas usando álgebra relacional;
- Compreender operadores de álgebra relacional incluindo operadores alargados sob a semântica de conjuntos.

1. Considere as tabelas T1 e T2 como apresentados na Tabela 1. Explique o objectivo de cada operação e apresente os resultados desta.

Tabela 1: Estado corrente de uma BD para as relações T1 e T2.

T1			T2		
P	Q	R	A	B	C
10	a	5	10	b	6
15	b	8	25	c	3
25	a	6	10	b	5

- | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|--|
| (a) $\pi_{(P,R)}T1$ | (d) $(\sigma_{(P>10)}T1) \cup T2$ | (g) $T1 \bowtie_{(T1.P=T2.A \text{ AND } T1.R=T2.C)} T2$ |
| (b) $\pi_{P,R}(\sigma_{(P>10)}T1)$ | (e) $T1 - T2$ | (h) $T1 \bar{\bowtie}_{(T1.P=T2.A)} T2$ |
| (c) $T1 * \rho_{(P,B,R)}T2$ | (f) $T1 \bowtie_{(T1.P=T2.A)} T2$ | (i) $(B) \mathfrak{F}_{\text{average}(A)} T2$ |

2. Indique o objectivo das seguintes interrogações e, com base na informação recolhida na Figura 1, apresente o resultado dessa interrogação. Explique, também, as interrogações intermédias.

- (a) $A \leftarrow \sigma_{(pname='ProductX')} (PROJECT \bowtie_{(pnumber=pno)} WORKS_ON)$
 $B \leftarrow EMPLOYEE \bowtie_{(ssn=essn)} (\sigma_{(hours>10)} A)$
 $RESULT \leftarrow \pi_{(lname, fname)} (\sigma_{(dno=5)} B)$
- (b) $A \leftarrow \pi_{(ssn)} (\sigma_{(fname='Franklin' \text{ AND } lname='Wong')} EMPLOYEE)$
 $RESULT \leftarrow \pi_{(lname, fname)} (EMPLOYEE \bowtie_{(superssn=ssn)} A)$
- (c) $A \leftarrow \rho_{(dnumber, avg\text{sal})} \left((dno) \mathfrak{F}_{(AVERAGE(salary))} EMPLOYEE \right)$
 $RESULT \leftarrow \pi_{(dnumber, avg\text{sal})} (A * DEPARTMENT)$
- (d) $A \leftarrow \pi_{(ssn)} EMPLOYEE - \rho_{(ssn)} (\pi_{(essn)} WORKS_ON)$
 $RESULT \leftarrow \pi_{(lname, fname)} (EMPLOYEE * A)$

3. Escreva uma expressão em AR que permite calcular cada uma das seguintes consultas. No final e, com base nas tabelas apresentada na Figura 1 apresente os resultados.
- (a) Liste todos os nomes dos empregados, cujos dependentes têm o (primeiro) nome igual ao seu.
 - (b) Para cada projecto, apresente o total de horas semanais gastas nesse projecto. Mostre, também, o nome do deste e a sua localização. Operadores recomendados: `rename`, `aggregate`, `join` e `project`.
 - (c) Liste os nomes dos empregados que trabalham em todos os projectos. Operadores recomendados: `rename`, `division`, `natural join` e `project`.
 - (d) Qual o salário médio de todos os empregados do sexo feminino.
 - (e) Que empregados trabalham em pelo menos um projecto localizado em Houston, mas cujo departamento tem localizações noutras cidades. Apresente o nome e o endereço destes.
 - (f) Apresente os empregados que são chefes de departamento e não têm dependentes.

8 de Novembro de 2022, Afonso Remédios, Matilde Pato e Nuno Datia

Figura 1: COMPANY Relational Database Schema (Source: Elsmari, R and Navathe, S.B, *Fundamentals of Database Systems*, 7th ed)

EMPLOYEE

Fname	Minit	Lname	<u>Ssn</u>	Bdate	Address	Sex	Salary	Super_ssn	Dno
John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	NULL	1

DEPARTMENT

Dname	<u>Dnumber</u>	Mgr_ssn	Mgr_start_date
Research	5	333445555	1988-05-22
Administration	4	987654321	1995-01-01
Headquarters	1	888665555	1981-06-19

DEPT_LOCATIONS

<u>Dnumber</u>	<u>Dlocation</u>
1	Houston
4	Stafford
5	Bellaire
5	Sugarland
5	Houston

WORKS_ON

<u>Essn</u>	<u>Pno</u>	Hours
123456789	1	32.5
123456789	2	7.5
666884444	3	40.0
453453453	1	20.0
453453453	2	20.0
333445555	2	10.0
333445555	3	10.0
333445555	10	10.0
333445555	20	10.0
999887777	30	30.0
999887777	10	10.0
987987987	10	35.0
987987987	30	5.0
987654321	30	20.0
987654321	20	15.0
888665555	20	NULL

PROJECT

Pname	<u>Pnumber</u>	Plocation	Dnum
ProductX	1	Bellaire	5
ProductY	2	Sugarland	5
ProductZ	3	Houston	5
Computerization	10	Stafford	4
Reorganization	20	Houston	1
Newbenefits	30	Stafford	4

DEPENDENT

<u>Essn</u>	<u>Dependent_name</u>	Sex	Bdate	Relationship
333445555	Alice	F	1986-04-05	Daughter
333445555	Theodore	M	1983-10-25	Son
333445555	Joy	F	1958-05-03	Spouse
987654321	Abner	M	1942-02-28	Spouse
123456789	Michael	M	1988-01-04	Son
123456789	Alice	F	1988-12-30	Daughter
123456789	Elizabeth	F	1967-05-05	Spouse