

Base de Dados, 2021/2022
Universidade do Algarve
Exercícios Práticos, Aula 6

Álgebra relacional

Fernando Lobo

Nota prévia

Faça estes exercícios usando apenas os operadores da álgebra relacional clássica (i.e., não pode utilizar os operadores estendidos tais como 'eliminação de tuplos repetidos', 'agregações' e 'agrupamentos'.) Depois, numa segunda fase, poderá usar os operadores estendidos.

As alíneas h), i), j), k), do Problema 1 não são triviais de se fazerem apenas com os operadores da álgebra relacional clássica. Devem tentar fazer mas se não conseguirem não se preocupem e tentem fazer com os operadores da álgebra relacional estendida.

Problema 1

(Exercício 2.4.1, J. Ullman and J. Widom, FCDB 3ed, pp 52)

Considere o seguinte esquema relacional com 4 relações:

- Product(maker, model, type)
- PC(model, speed, ram, hd, price)
- Laptop(model, speed, ram, hd, screen, price)
- Printer(model, color, type, price)

Escreva expressões em álgebra relacional para responder às seguintes perguntas:

- (a) Quais os modelos de PC que têm uma velocidade de pelo menos 3.00?
- (b) Quais fabricantes produzem laptops com um disco rígido de pelo menos 100 GB?
- (c) Quais os modelo e respectivos preços de todos os produtos (de qualquer tipo) produzidos pelo fabricante B.
- (d) Quais os números dos modelos das impressoras laser a cores.

- (e) Quais os fabricantes que vendem Laptops mas não vendem PC's.
- (f) Quais os tamanhos de disco que ocorrem em 2 ou mais PC's.
- (g) Encontre os pares de modelos de PC que têm a mesma velocidade e a mesma RAM. Cada par deve ser obtido só uma vez. Isto é, se obtiver (x,y) não deve obter (y,x).
- (h) Quais os fabricantes de pelo menos 2 computadores (PC ou Laptop) cuja velocidade é pelo menos 2.80.
- (i) Qual o(s) fabricante(s) do computador (PC ou Laptop) mais rápido.
- (j) Quais os fabricantes de PC's com pelo menos 3 velocidades distintas.
- (k) Quais os fabricantes que vendem exactamente 3 modelos diferentes de PC.

Para a resolução das alíneas se tornar mais fácil, é útil pensarem numa possível instância das relações. Por exemplo,

Product

maker	model	type
A	1001	pc
A	1002	pc
A	1003	pc
A	2004	laptop
A	2005	laptop
A	2006	laptop
B	1004	pc
B	1005	pc
B	1006	pc
B	2007	laptop
C	1007	pc
D	1008	pc
D	1009	pc
D	1010	pc
D	3004	printer
D	3005	printer
E	1011	pc
E	1012	pc
E	1013	pc
E	2001	laptop
E	2002	laptop
E	2003	laptop
E	3001	printer
E	3002	printer
E	3003	printer
F	2008	laptop

F	2009	laptop
G	2010	laptop
H	3006	printer
H	3007	printer

PC

model	speed	ram	hd	price
=====	=====	=====	=====	=====
1001	2.66	1024	250	2114
1002	2.10	512	250	995
1003	1.42	512	80	478
1004	2.80	1024	250	649
1005	3.20	512	250	630
1006	3.20	1024	320	1049
1007	2.20	1024	200	510
1008	2.20	2048	250	770
1009	2.00	1024	250	650
1010	2.80	2048	300	770
1011	1.86	2048	160	959
1012	2.80	1024	160	649
1013	3.06	512	80	529

Laptop

model	speed	ram	hd	screen	price
=====	=====	=====	=====	=====	=====
2001	2.00	2048	240	20.1	3673
2002	1.73	1024	80	17.0	949
2003	1.80	512	60	15.4	549
2004	2.00	512	60	13.3	1150
2005	2.16	1024	120	17.0	2500
2006	2.00	2048	80	15.4	1700
2007	1.83	1024	120	13.3	1429
2008	1.60	1024	100	15.4	900
2009	1.60	512	80	14.1	680
2010	2.00	2048	160	15.4	2300

Printer

model	color	type	price
=====	=====	=====	=====
3001	true	ink-jet	99
3002	false	laser	239
3003	true	laser	899
3004	true	ink-jet	120
3005	false	laser	120

3006	true	ink-jet	100
3007	true	laser	200

Problema 2

Escreva expressões em forma de árvore para cada uma das alíneas do Problema 1.

Problema 3

Considere o seguinte esquema relacional com 3 relações:

- Loja(IDloja, nome, cidade)
- Produto(IDproduto, nome, preço, tipo)
- Venda(IDvenda, IDloja, IDproduto, data)

Escreva expressões em álgebra relacional para responder às seguintes perguntas (pode utilizar relações e expressões intermédias se for caso disso):

- Que tipo de produtos são vendidos pela loja 'Valentim de Carvalho'?
- Qual o nome e tipo dos produtos com preço superior a 200 vendidos na(s) lojas de Lisboa?
- Quais os produtos que são vendidos em Lisboa mas que não são vendidos em Faro?
- Qual o nome das lojas que vendem televisões com preço inferior a 300 ou leitores de DVD com preço inferior a 100? ('televisão' é um tipo de produto, 'leitor de DVD' também).
- Quais as cidades que têm 2 ou mais lojas?
- Qual o nome do(s) produto(s) mais caros?

Problema 4

(Exercício 2.4.7, J. Ullman and J. Widom, FCDB 3ed, pp 58) Seja R e S relações com n e m tuplos, respectivamente. Indique o número mínimo e máximo de tuplos que cada uma das seguintes expressões poderá ter.

- $R \cup S$
- $R \bowtie S$
- $\sigma_C(R) \times S$, para uma condição C
- $\pi_L(R) - S$, para uma lista de atributos L