

**Base de Dados, 2018/2019**  
**Universidade do Algarve**  
**Soluções do Problema 1, Aula 6**

Fernando Lobo

## Problema 1

- (a) Quais os modelos de PC que têm uma velocidade de pelo menos 3.00?

$$\pi_{\text{model}} \left( \sigma_{\text{speed} \geq 3.0} (\text{PC}) \right)$$

- (b) Quais os fabricantes que produzem laptops com um disco rígido de pelo menos 100 GB?

$$\pi_{\text{maker}} \left( \sigma_{\text{hd} \geq 100} (\text{Product} \bowtie \text{Laptop}) \right)$$

- (c) Quais os modelo e respectivos preços de todos os produtos (de qualquer tipo) produzidos pelo fabricante B.

Primeiro fazemos a união do modelo e preço dos PCs, Laptops e Printers. Depois fazemos um natural join dessa relação com Products. Depois basta seleccionar os tuplos cujo fabricante é B, e projectar apenas os atributos modelo e preço.

$$\text{Temp} := \pi_{\text{model,price}} (\text{PC}) \cup \pi_{\text{model,price}} (\text{Laptop}) \cup \pi_{\text{model,price}} (\text{Printer})$$

$$\pi_{\text{model,price}} \left( \sigma_{\text{maker} = 'B'} (\text{Product} \bowtie \text{Temp}) \right)$$

- (d) Quais os números dos modelos das impressoras laser a cores.

$$\pi_{\text{model}} \left( \sigma_{\text{type} = 'laser' \wedge \text{color} = \text{true}} (\text{Printer}) \right)$$

(e) Quais os fabricantes que vendem Laptops mas não vendem PC's.

(1) Encontra-se os fabricantes que vendem laptops.

(2) Encontra-se os fabricantes que vendem PCs.

Faz-se (1) – (2).

$$\text{VendemLaptops} := \pi_{\text{maker}} \left( \sigma_{\text{type} = \text{'laptop'}} (\text{Product}) \right)$$
$$\text{VendemPCs} := \pi_{\text{maker}} \left( \sigma_{\text{type} = \text{'pc'}} (\text{Product}) \right)$$
$$\text{VendemLaptops} - \text{VendemPCs}$$

(f) Quais os tamanhos de disco que ocorrem em 2 ou mais PC's.

O truque é fazer um join de PCs com PCs, especificando a condição de que modelos diferentes tenham de ter tamanhos de disco iguais.

$$\text{PC2} := \text{PC1} := \text{PC}$$
$$\pi_{\text{PC1.hd}} \left( \text{PC1} \bowtie_{(\text{PC1.model} \neq \text{PC2.model}) \wedge (\text{PC1.hd} = \text{PC2.hd})} \text{PC2} \right)$$

(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).

É semelhante à alínea anterior.

$$\text{Temp} := \pi_{\text{model, speed, ram}} (\text{PC}) \cup \pi_{\text{model, speed, ram}} (\text{Laptop})$$
$$\text{T2} := \text{T1} := \text{Temp}$$
$$\pi_{\text{T1.model, T2.model}} \left( \text{T1} \bowtie_{\text{T1.model} < \text{T2.model} \wedge \text{T1.speed} = \text{T2.speed} \wedge \text{T1.ram} = \text{T2.ram}} \text{T2} \right)$$

- (h) Quais os fabricantes de pelo menos 2 computadores (PC ou Laptop) cuja velocidade é pelo menos 2.80.

Esta pergunta não é trivial. Primeiro faz-se um natural join de Product com PC e projecta-se as colunas 'maker', 'model' e 'speed'. Faz-se a mesma coisa com Product e Laptop, unindo o resultado.

$$R1 := \pi_{\text{maker,model,speed}} (\text{Product} \bowtie \text{PC})$$

$$R2 := \pi_{\text{maker,model,speed}} (\text{Product} \bowtie \text{Laptop})$$

$$\text{Computer} := R1 \cup R2$$

Agora tem de se fazer um join de Computer consigo próprio, utilizando como condição de join que o fabricante tem de ser o mesmo, os modelos diferentes, e ambas as velocidades pelo menos 2.80. Depois é só projectar a fabricante.

$$\rho_{\text{Computer2(maker2,model2,speed2)}} (\text{Computer})$$

$$\text{Temp} := (\text{Computer} \bowtie_{(\text{maker} = \text{maker2} \wedge \text{model} \neq \text{model2} \wedge \text{speed} \geq 2.80 \wedge \text{speed2} \geq 2.80)} \text{Computer2})$$

$$\pi_{\text{maker}} (\text{Temp})$$

- (i) Qual o(s) fabricante(s) do computador (PC ou Laptop) mais rápido.

Parecido com a alínea anterior.

$$R1 := \pi_{\text{maker,model,speed}} (\text{Product} \bowtie \text{PC})$$

$$R2 := \pi_{\text{maker,model,speed}} (\text{Product} \bowtie \text{Laptop})$$

$$\text{Computer} := R1 \cup R2$$

Agora tem de se fazer um join de Computer consigo próprio, utilizando como condição de join que a velocidade de um computador tem de ser inferior à do outro. O computador que tiver velocidade máxima apenas irá aparecer numa das colunas.

$$\rho_{\text{Computer2(maker2,model2,speed2)}} (\text{Computer})$$

$$\text{Temp} := (\text{Computer} \bowtie_{(\text{speed} < \text{speed2})} \text{Computer2})$$

$$\rho_{\text{TodosExceptoOsMaisRapidos(maker,speed)}} (\pi_{\text{maker1,speed1}}(\text{Temp}))$$

$$\rho_{\text{Todos(maker,speed)}} (\pi_{\text{maker2,speed2}}(\text{Temp}))$$

$$\pi_{\text{maker}} (\text{Todos} - \text{TodosExceptoOsMaisRapidos})$$

(j) Quais os fabricantes de PC's com pelo menos 3 velocidades distintas.

$$\mathbf{R3} := \mathbf{R2} := \mathbf{R1} := \text{Product} \bowtie \text{PC}$$

$$\mathbf{R4} := \sigma_{\mathbf{R1}.maker = \mathbf{R2}.maker \wedge \mathbf{R2}.maker = \mathbf{R3}.maker} (\mathbf{R1} \times \mathbf{R2} \times \mathbf{R3})$$

$$\mathbf{R5} := \sigma_{\mathbf{R1}.speed < \mathbf{R2}.speed \wedge \mathbf{R2}.speed < \mathbf{R3}.speed} (\mathbf{R4})$$

$$\pi_{\text{maker}} (\mathbf{R5})$$

(k) Quais os fabricantes que vendem exactamente 3 modelos diferentes de PC.

Os que vendem exactamente 3 modelos são aqueles que vendem pelo menos 3, e não vendem pelo menos 4. É semelhante à alínea anterior . . .