

Q1 - Nome e cidade de todos os empregados da IBM que ganham mais de dez mil dólares por mês

$$\pi_{(NOME, CIDADE)} EMPREGADO \bowtie_{(CPF = EMPREGADO)} \left(\sigma_{(SALARIO > 10000)} TRABALHA \bowtie_{(COMPANHIA = CUPJ)} \sigma_{(NOME = 'IBM')} COMPANHIA \right)$$

Q2 - Liste o nome de todos os empregados que não trabalham na IBM.

$$J \leftarrow \pi_{(CUPJ)} \sigma_{(NOME = 'IBM')} COMPANHIA$$

$$E \leftarrow \pi_{(EMPREGADO, COMPANHIA)} TRABALHA$$

$$N \leftarrow \pi_{(EMPREGADO)} \left(J \bowtie_{(CUPJ \neq COMPANHIA)} E \right)$$

$$R \leftarrow \pi_{(NOME)} \left(N \bowtie_{(EMPREGADO = CPF)} \left(\pi_{(NOME, CPF)} EMPREGADO \right) \right)$$

Q3 - Liste o nome de todas as companhias com filiais em todas as cidades onde há unidades da IBM

$$\pi_{(NOME)} \left(\pi_{(NOME, CIDADE)} \left(\text{FILIAL} \neq COMPANHIA \right) \div \pi_{(CIDADE)} \left(\text{FILIAL} \neq \left(\sigma_{(NOME = 'IBM')} COMPANHIA \right) \right) \right)$$

Q4 - Liste o nome e CPF de todos os empregados e, para os que tiverem trabalhando, liste o CUPJ e o nome das companhias que trabalham

$$\pi_{(NOME, EMPREGADO, NOME)} \left(EMPREGADO \bowtie_{(CPF = EMPREGADO)} \left(TRABALHA \bowtie_{(COMPANHIA = CUPJ)} COMPANHIA \right) \right)$$

Q5 - Liste o nome de cada empregado que mora numa cidade onde há filiais da(s) companhia(s) em que trabalha.

$$\pi_{(NOME, EMPREGADO)} \left(EMPREGADO \bowtie_{(CPF = EMPREGADO \text{ AND } CIDADE = CIDADE)} \left(TRABALHA \bowtie_{(COMPANHIA = CUPJ)} FILIAL \right) \right)$$

$$F \leftarrow \pi_{(p-id, cor)} (CATALOGO \neq PEÇAS) \div \pi_{(COR)} (\sigma_{(COR = 'VERMELHO' \text{ OR } COR = 'VERDE')} PEÇAS)$$

$$\pi_{(p-id, f-nome)} (FORNECEDORES \neq F)$$

a) Selecionar os ids e os nomes dos fornecedores que fornecem alguma peça vermelha e alguma peça verde

$$F \leftarrow \pi_{(f-id)} \left(\left(\sigma_{(cor='VERMELHO')} PEÇAS \right) * CATALOGO \right) \cap \pi_{(f-id)} \left(\left(\sigma_{(cor='VERDE')} PEÇAS \right) * CATALOGO \right) \\ \pi_{(f-id, nome)} (F * FORNECEDORES)$$

b) selecionar os ids e os nomes dos fornecedores que fornecem alguma peça vermelha mas nenhuma peça verde.

$$R \leftarrow \pi_{(f-id)} \sigma_{(cor='VERMELHO')} (CATALOGO * PEÇAS) \\ G \leftarrow \pi_{(f-id)} \sigma_{(cor='VERDE')} (CATALOGO * PEÇAS) \\ \pi_{(f-id, nome)} ((R - G) * FORNECEDORES)$$

c) selecionar pares de ids de fornecedores que fornecem uma mesma peça, e o id da peça tal que o primeiro fornecedor cobra mais pela peça que o segundo

$$\rho_{CATALOGO} (p_s-id, p_f-id, preco_s) CATALOGO \\ \pi_{(p_s-id, p_f-id, p_s-id)} \left(CATALOGO \left(p_s-id = p_f-id \text{ AND } preco_s > preco \right) CATALOGO \right)$$

d) selecionar, para cada peça, seu nome e cor, e se houver, os nomes dos fornecedores da peça e os respectivos preços.

$$\pi_{(p-nome, cor, f-nome, preco)} \left(\rho_{(id)} PEÇA \left(id = p-id \right) (CATALOGO * FORNECEDOR) \right)$$

e) selecionar todos os ids dos fornecedores que fornecem todas as peças vermelhas ou todas as peças verdes cadastradas

$$R \leftarrow \pi_{(p-id)} \sigma_{(cor='VERMELHO')} PEÇAS \quad G \leftarrow \pi_{(p-id)} \sigma_{(cor='VERDE')} PEÇAS \\ FC \leftarrow \pi_{(p-id, p-id)} CATALOGO \quad \pi_{(p-id)} ((FC \div R) \cup (FC \div G))$$

$\sigma_{(COND)}$ R : seleção

$\pi_{(ATRIB)}$ R : projeção

Nome \leftarrow R : assignment

$\rho_{S(ATRIB)}$ R : rename (S novo nome da relação)

R X A : produto cartesiano

R \cup A : união (compatibilidade de domínio)

R \cap A : interseção

R \cup A : união exclusiva (o que está em R ou A, mas não em ambos)

\bowtie : inner join

\Join : left join = equal

\Join : right join \neq diferente

\Join : full join

$\#$: natural join

\div : divisão relacional

- : diferença de conjunto