

Ficha 2 – Álgebra Relacional

Bases de Dados, FCT-NOVA

Ano letivo 2023/24

Grupo 1. Considere o seguinte esquema de uma base de dados de uma transportadora aérea (onde os atributos chave se encontram sublinhados):

marcas(Marca, Lugares, Autonomia)
aviões(Matr, NomeA, Marca)
pilotos(NomeP, Mor, Localidade, Idade)
voos(Num, Matr, Data, Hora, De, Para, NomeP)

Escreva expressões de álgebra relacional correspondentes a cada uma das perguntas abaixo:

1. Quais as matrículas dos aviões que têm uma autonomia superior a 5000 quilómetros?
2. Quais os nomes e moradas dos pilotos que já alguma vez pilotaram um avião de marca Boeing 737?
3. Quais os nomes dos pilotos que já pilotaram aviões de todas as marcas existentes?
4. Quais os aviões que, num mesmo dia, chegaram e partiram pelo menos uma vez do mesmo aeroporto?
5. Dos pilotos que fizeram voos, qual o número de voos que cada um fez?
6. Explique intuitivamente qual o resultado da seguinte expressão:

$$\Pi_{De, Para}(voos) \div \Pi_{Para}(voos)$$

7. Explique intuitivamente qual o resultado da seguinte expressão:

$$\Pi_{De, Para}(voos) \cup \Pi_{voos.De,v1.Para}(\sigma_{voos.Para=v1.De}(voos \times \rho_{v1}(\Pi_{De, Para}(voos))))$$

Grupo 2. Considere o seguinte esquema de uma base de dados de fornecedores e encomendas (onde os atributos chave se encontram sublinhados):

tipos(Tipo, FormaP, PrazoP)
 fornecedores(NIF, NomeF, Morada, Tipo)
 produtos(CodP, NomeP, Preço, Quant)
 encomendas(Num, Data, NIF)
 linhasEnc(Num, CodP)

Escreva expressões de álgebra relacional correspondentes a cada uma das perguntas abaixo:

1. Qual o prazo de pagamento da encomenda número 1234?
2. Quais os nomes e moradas dos fornecedores que já alguma vez venderam o produto cujo código é XX?
3. Quais os nomes dos fornecedores que já venderam à fábrica todos os produtos que esta já encomendou?
4. Quais os fornecedores que tiveram mais do que uma encomenda num mesmo dia?
5. Explique intuitivamente qual o resultado das seguintes expressões:

- (a) $\Pi_{NomeF} (fornecedores \bowtie \Pi_{NIF, CodP} (encomendas \bowtie linhasEnc) \div \Pi_{CodP} (linhasEnc))$
- (b) $\Pi_{NomeF} (fornecedores \bowtie \Pi_{NIF, CodP} (encomendas \bowtie linhasEnc) \div \Pi_{CodP} (produtos))$
- (c) $\Pi_{NomeP} (p \bowtie (\Pi_{Quant} (p) - \Pi_{p1.Quant} (\sigma_{p1.Quant < p.Quant} (\rho_{p1} (\Pi_{Quant} (p)) \times \Pi_{Quant} (p)))))$

Grupo 3. O trabalho de organização de uma conferência começa sempre por um processo de seleção de artigos. Para tal, os organizadores da conferência devem arranjar uma equipa de avaliadores, e publicitar junto da comunidade científica que está aberto o processo de candidatura de artigos. Cada artigo candidato é então avaliado por vários avaliadores, em que cada avaliador atribui uma nota (de 0 a 10) e um grau de confiança (de 0 a 5). A avaliação final de um artigo é dada pela média das notas que lhe foram atribuídas pelos avaliadores. Só são apresentados na conferência os artigos cuja avaliação final seja superior a um dado valor. Para esta conferência vamos considerar que esse valor de aceitação de um artigo é de 8.

Para facilitar o tratamento desta informação, a organização da conferência criou uma base de dados com as seguintes relações (onde os atributos chave estão sublinhados):

artigo(NumArt, Título)
 autores(EmailAu, NomeAu, NumArt)
 avaliadores(Email, Nome)
 notas(Email, NumArt, Nota, Confiança)

Escreva expressões de álgebra relacional correspondentes a cada uma das perguntas abaixo:

1. Quais os nomes dos autores do artigo cujo título é “Hyper Tableaux”?

2. Quais os títulos dos artigos de que pelo menos um dos autores é avaliador (não necessariamente do mesmo artigo, claro)?
3. Quais os nomes dos avaliadores que avaliaram todos os artigos?
4. Quais os nomes dos autores de cujos artigos não têm nenhuma nota com confiança superior a 3?

Grupo 4. Considere o seguinte esquema de uma base de dados de uma clínica médica (onde os atributos chave se encontram sublinhados):

doentes(NumD, NomeD, Morada)
 médicos(NumM, NomeM, Hospital)
 fármacos(CodF, NomeF)
 consultas(NC, NumD, NumM, Data)
 receitas(NC, CodF)

Escreva expressões de álgebra relacional correspondentes a cada uma das perguntas abaixo:

1. Quais os nomes dos fármacos alguma vez prescritos pelo médico Luís?
2. Quais os nomes, e respectivas moradas, dos clientes que já foram consultados por médicos do Hospital Garcia de Orta?
3. Quais os nomes dos fármacos que já foram prescritos por todos os médicos da clínica?
4. Qual o nome dos médicos que já tiveram como doentes colegas seus da clínica?

Grupo 5. Considere o seguinte esquema de uma base de dados de uma empresa de venda de imóveis (onde os atributos chave se encontram sublinhados):

casas(NumC, NCliente, NAss, Zona, Preço)
 cliente(NCliente, Nome, Morada)
 interesses(NumI, NCliente, NAss, Zona)
 visitas(NCliente, NumC, Data)

Escreva expressões de álgebra relacional correspondentes a cada uma das perguntas abaixo:

1. Quais os nomes e moradas dos donos das casas já visitadas pelo Luís?
2. Em que datas foram visitadas casas do cliente Maria?
3. Quais os nomes dos clientes que têm casas para venda com características (zona e nº de assoalhadas) em que algum cliente tem interesse?
4. Quais os preços e números das casas em que o cliente Luís poderá estar interessado?

5. Explique intuitivamente qual o resultado das seguintes expressões:

- (a) $\Pi_{Nome} (cliente \bowtie (\Pi_{NumC, NCliente} (visitas) \div \Pi_{NumC} (casas)))$
- (b) $\Pi_{Nome} (cliente \bowtie (\Pi_{NumC, NCliente} (casas) \div \Pi_{NumC} (casas)))$

Grupo 6. Considere o seguinte esquema de (parte de) uma base de dados de uma biblioteca (onde os atributos chave se encontram sublinhados):

livros(CodL, CodT)
 leitores(NumL, Nome, Telefone)
 descritores(CodT, NomeD)
 titulos(CodT, NomeT, Autor)
 requisições(CodL, NumL, dataIni, dataFim)

Nesta base de dados, cada título tem um código único, um nome e um, e apenas um, autor. Um livro (ou exemplar) tem um código único e a indicação de que título se trata. Cada leitor tem um número de leitor, um nome e um nº de telefone. A relação requisições armazena a informação presente e passada das requisições, e cada tuplo tem a informação de que um dado livro foi requisitado por um dado leitor na data dataIni e entregue na data dataFim. Se a data de entrega está vazia (a null) isto significa que o livro ainda não foi entregue. Um tuplo da relação descritores guarda a informação de que um dado livro tem um dado descritor.

Escreva expressões de álgebra relacional correspondentes a cada uma das perguntas abaixo:

1. Quais os nºs de telefone dos leitores que têm livros requisitados há mais de um ano e, para cada um deles, quais esses livros?
2. Quais os nomes dos livros sobre “Bases de Dados” que têm cópias disponíveis (i.e. não requisitadas) na biblioteca?
3. Quais os descritores tais que nunca foi requisitado nenhum livro com esse descritor?
4. Quem tinha o único exemplar existente na biblioteca dos “Maiais” no dia 9/02/2016?
5. Quais os leitores que requisitaram pelo menos um título mais do que uma vez?