

NOME: Pedro Lucas Falcão Lima MATRÍCULA: 371852

1. Dada duas relações R1 e R2, onde R1 contém N1 tuplas, R2 contém N2 tuplas, e $N2 > N1 > 0$, qual o número de tuplas mínimo e máximo para a relação produzida (resultante) por cada uma das seguintes expressões em álgebra relacional ? Para cada caso, assuma as condições necessárias à execução da expressão.

. $R1 \cup R2$

Mínimo = N2

Máximo = N2 + N1

. $R1 \cap R2$

Mínimo = 0

Máximo = N1

. $R1 - R2$

Mínimo = 0

Máximo = R1

. $R1 \times R2$

Máximo = N1 x N2

Mínimo = N1 x N2

. $\sigma_{a=5}(R1)$

Mínimo = 0

Máximo = N1

. $\pi_a(R1)$

Mínimo = 1

Máximo = N1

. $R1 / R2$

Mínimo = 0

Máximo = N1

. $R2 / R1$

Mínimo = 0

Máximo = N2

2. Considere o esquema a seguir:

Vôo(vid : integer, origem : string, destino : string, distância : integer, partida : time, chegada : time) Aeronave(aid : integer, anome : string, limite_vôo : integer)

Habilitação(eid : integer, aid : integer)

Empregado(eid : integer, enome : string, salário : integer)

A relação Empregado descreve pilotos e outros tipos de empregado. Cada piloto está habilitado a pilotar determinadas aeronaves.

Escreva as seguintes consultas em álgebra relacional.

1. Encontre o eid dos pilotos habilitados a pilotar aeronaves Boeing.

$R1 = \pi (\text{Empregado} \bowtie \text{Habilitação})$

$R2 = \pi \text{ eid } (R1 \bowtie \text{aid} = \text{aid} \wedge \text{anome} = \text{'Boeing'} \text{ Aeronave})$

2. Encontre o nome dos pilotos habilitados a pilotar aeronaves Boeing.

$R1 = \pi (\text{Empregado} \bowtie \text{Habilitação})$

$R2 = \pi \text{ enome } (R1 \bowtie \text{aid} = \text{aid} \wedge \text{anome} = \text{'Boeing'} \text{ Aeronave})$

3. Encontre o aid de todas as aeronaves que podem fazer vôos sem escala de 'Fortaleza' para 'São Paulo'.

$R1 = \sigma \text{ origem} = \text{'Fortaleza'} \wedge \text{destino} = \text{'São Paulo'} (\text{Vôo})$

$R2 = \pi \text{ aid } (R1 \bowtie \text{distância} \leq \text{limite_vôo} \text{ Aeronave})$

4. Encontre o nome dos pilotos que podem operar aeronaves com limite de vôo maior que 3.000 milhas, mas não estão habilitados para pilotar nenhum avião Boeing. \neq

$R2 = \pi (\text{Empregado} \bowtie \text{Habilitação})$

$R3 = \pi \text{ enome } (R1 \bowtie (\text{aid} = \text{aid} \wedge \text{anome} \neq \text{'Boeing'}) \wedge \text{limite_voo} > 3000 \text{ Aeronave})$

5. Encontre o eid dos empregados com salário mais alto.

$R1 = \text{Max } (\pi \text{ salário } (\text{Empregado}))$

$R2 = \pi \text{ eid } (\text{Empregado} \bowtie R1)$

6. Encontre o eid dos empregados com o segundo salário mais alto.

$R1 = \text{Max } (\pi \text{ salário } (\text{Empregado}))$

$R2 = \pi \text{ salário } (\text{Empregado})$

$R3 = R2 - R1$

$R4 = \text{Max } (\pi \text{ salário } (R3))$

$R2 = \pi \text{ eid } (\text{Empregado} \bowtie R3)$

3. Considere o esquema da questão anterior e escreva as seguintes consultas em Álgebra Relacional.

1. Encontre o nome das aeronaves operadas por pilotos com salários maiores que R\$ 8.000.

$r1 = \sigma (\text{salario} > 8000 \text{ Empregado})$

$r2 = (r1 \bowtie \text{Habilitacao})$

$r3 = (r2 \bowtie \text{Aeronave})$

$\pi \text{ anome } (r3)$

2. Para cada piloto habilitado em mais de três aeronaves, encontre seu nome e o maior limite de vôo dentre as aeronaves pilotadas por ele.

3. Para cada aeronave com limite de vôo maior que 1.000 milhas, encontre o nome da aeronave e a média dos salários dos pilotos habilitados para operá-la.

$R1 = \sigma \text{ limite_voo} > 1000 (\text{Aeronave})$

$r2 = (\text{Habilitacao} \bowtie r1)$

$r3 = (r2 \bowtie \text{Empregado})$

$r4 = \text{salario } (r3)$

$r5 = \pi \text{ avg } (r4)$

4. Calcule a diferença entre o salário de cada piloto e a média salarial de todos os empregados.

5. Liste o nome dos empregados que não são pilotos e que ganham salário maior que a média salarial dos pilotos.

4. Considere o esquema a seguir:

Fornecedor(fid : integer, fnome : string, endereço : string, fone : string)

Peça(pid : integer, pnome : string, cor : string)

Catálogo(fid : integer, pid : integer, preço : real)

Escreva as seguintes consultas em Álgebra Relacional.

1. Encontre o nome das peças que possuem pelo menos um fornecedor.

$\pi \text{ pnome } ((\text{Fornecedor}) \bowtie \text{Fornecedor.fid} = \text{Catalogo.fid } ((\text{Peca}) \bowtie \text{Peca.pid} = \text{Catalogo.pid } (\text{Catalogo})))$

2. Encontre o nome dos fornecedores que fornecem todas as peças.

$r1 = ((\text{Fornecedor}) \bowtie \text{Fornecedor.fid} = \text{Catalogo.fid } ((\text{Peca}) \bowtie$

$\text{Peca.pid} = \text{Catalogo.pid } (\text{Catalogo})))$

$\pi \text{ fnome } (\sigma \text{ count } (\text{pnome}) (r1) = (\text{fnome count } (\text{pnome}) (r1)) (r1))$

3. Encontre o nome dos fornecedores que fornecem todas as peças vermelhas.

$r1 = ((\text{Fornecedor}) \bowtie \text{Fornecedor.fid} = \text{Catalogo.fid } ((\text{Peca}) \bowtie$

$\text{Peca.pid} = \text{Catalogo.pid } \wedge \text{Peca.cor} = \text{'Vermelha'} (\text{Catalogo})))$

$\pi \text{ fnome } (\sigma \text{ count } (\text{pnome}) (r1) = (\text{fnome count } (\text{pnome}) (r1)) (r1))$

4. Encontre o nome das peças fornecidas somente pela “Fania LTDA”.

```
r1 = ((Fornecedor) ⋈ Fornecedor.fid = Catalogo.fid ∧  
Fornecedor.fnome = 'Fania LTDA' ((Peca) ⋈ Peca.pid = Catalogo.pid  
(Catalogo)))  
π pnome (r1)
```

5. Encontre o nome dos fornecedores que cobram para uma peça qualquer um valor maior que a média do preço para esta mesma peça.

```
r1 = ((Fornecedor) ⋈ Fornecedor.fid = Catalogo.fid ((Peca) ⋈  
Peca.pid = Catalogo.pid (Catalogo)))  
π fnome (σ (Catalogo.preco) ≥ (pname avg(preco)(r1)) (r1))
```

6. Para cada peça, encontre o nome do fornecedor que cobra o maior preço para esta peça.

```
r1 = ((Fornecedor) ⋈ Fornecedor.fid = Catalogo.fid ((Peca) ⋈  
Peca.pid = Catalogo.pid (Catalogo)))  
π fnome (σ (Catalogo.preco) = (pname max(preco)(r1)) (r1))
```

7. Encontre o fid dos fornecedores que fornecem somente peças verdes.

```
r1 = ((Fornecedor) ⋈ Fornecedor.fid = Catalogo.fid2 (ρ fid2 ← fid  
((Peca) ⋈ Peca.pid = Catalogo.pid ∧ Peca.cor != 'Vermelha'  
(Catalogo))))  
r2 = ((Fornecedor) ⋈ Fornecedor.fid = Catalogo.fid2 (ρ fid2 ← fid  
((Peca) ⋈ Peca.pid = Catalogo.pid (Catalogo))))  
r3 = r2 - r1  
π fid (r3)
```

8. Encontre o fid dos fornecedores que fornecem peças verdes e vermelhas.

```
r1 = ((Fornecedor) ⋈ Fornecedor.fid = Catalogo.fid2 (ρ fid2 ← fid  
((Peca) ⋈ Peca.pid = Catalogo.pid ∧ Peca.cor = 'Vermelha' ∧  
Peca.cor = 'Verde' (Catalogo))))  
π fid (r1)
```

9. Encontre o fid dos fornecedores que fornecem peças verdes ou vermelhas.

```
r1 = ((Fornecedor) ⋈ Fornecedor.fid = Catalogo.fid2 (ρ fid2 ← fid  
((Peca) ⋈ Peca.pid = Catalogo.pid ∧ (Peca.cor = 'Vermelha' ∨  
Peca.cor = 'Verde') (Catalogo))))  
π fid (r1)
```

5. Considere o esquema a seguir:

Empregado(eid : integer, enome : string, idade : integer, salário : real)

Lotação(eid : integer, did : integer, numero_horas : integer)

Departamento(did : integer, dnome : string, gerente : integer, orçamento : real)

Escreva as seguintes consultas em Álgebra Relacional:

1. Liste o nome e a idade dos empregados que trabalham tanto no departamento de "Software" quanto no de "Hardware".

$r1 = (\text{Empregado}) \bowtie \text{Empregado.eid} = \text{Lotacao.eid} ((\text{Lotacao}) \bowtie \text{Lotacao.did} = \text{Departamento.did} \wedge \text{Departamento.dnome} = \text{'Software'} \wedge \text{Departamento.dnome} = \text{'Hardware'} (\text{Departamento}))$
 $\pi \text{ enome, idade } (r1)$

2. Liste o nome dos empregados cujo salário é maior do que o orçamento de todos os departamentos em que ele trabalha.

$r1 = (\text{Empregado}) \bowtie \text{Empregado.eid} = \text{Lotacao.eid} ((\text{Lotacao}) \bowtie \text{Lotacao.did} = \text{Departamento.did} (\text{Departamento}))$
 $\pi \text{ enome } (\sigma \text{ Empregado.salario} > \text{Departamento.orcamento} (r1))$

3. Liste o nome dos empregados cujo salário é maior do que a soma dos orçamentos de todos os departamentos em que ele trabalha.

$r1 = (\text{Empregado}) \bowtie \text{Empregado.eid} = \text{Lotacao.eid} ((\text{Lotacao}) \bowtie \text{' Lotacao.did} = \text{Departamento.did} (\text{Departamento}))$
 $\pi \text{ enome } (\sigma \text{ Empregado.salario} > (\text{enome sum}(\text{orcamento})(r1)) (r1))$

4. Encontre o nome dos gerentes que somente gerenciam departamentos com orçamentos maiores que 1.0000.

$r1 = (\text{Empregado}) \bowtie \text{Empregado.eid} = \text{Lotacao.eid} \wedge \text{Departamento.gerente} = \text{Empregado.eid} ((\text{Lotacao}) \bowtie \text{Lotacao.did} = \text{Departamento.did} (\text{Departamento}))$
 $\pi \text{ enome } (\sigma \text{ Departamento.orcamento} > 10000 (r1))$

5. Encontre o nome dos gerentes que gerenciam os departamentos de maior orçamento.

$r1 = (\text{Empregado}) \bowtie \text{Empregado.eid} = \text{Lotacao.eid} \wedge \text{Departamento.gerente} = \text{Empregado.eid} ((\text{Lotacao}) \bowtie \text{Lotacao.did} = \text{Departamento.did} (\text{Departamento}))$
 $\pi \text{ enome } (\sigma \text{ Departamento.orcamento} > (\text{dnome avg}(\text{orcamento})(r1)) (r1))$

6. Se um gerente gerencia mais de um departamento, ele controla a soma dos orçamentos destes departamentos. Encontre o nome dos gerentes que controlam mais de 5.000.

$r1 = (\text{Empregado}) \bowtie \text{Empregado.eid} = \text{Lotacao.eid} \wedge \text{Departamento.gerente} = \text{Empregado.eid} ((\text{Lotacao}) \bowtie \text{Lotacao.did} = \text{Departamento.did} (\text{Departamento}))$
 $\pi \text{ enome } (\sigma (\text{enome sum}(\text{orcamento})(r1)) > 5000 (r1))$