



Exame da Época de Recurso – Sem consulta –

Leia com atenção a informação constante desta página, enquanto espera a indicação do docente para começar a resolução do exame.

Este enunciado é composto por:

- Uma Folha de Rosto (esta)
- Uma Folha de Respostas
- Sete Páginas de Perguntas
- Sete Páginas de Rascunho

O exame é composto por dois grupos de perguntas:

- GRUPO I: Composto por 7 perguntas de resposta curta valendo 7,2 valores no total.
- GRUPO II: Composto por 16 perguntas de escolha múltipla valendo 12,8 valores no total.

GRUPO I:

- A simplicidade e clareza das respostas neste grupo contarão na avaliação. Poderá inclusivamente ter uma cotação de 0 valores numa pergunta se a sua solução for muito mais complicada do que o necessário.
- Todas as perguntas deste grupo têm aproximadamente a mesma cotação.

GRUPO II:

- Cada pergunta tem um número variado de respostas possíveis, onde **apenas uma está correcta**.
- Cada resposta correcta vale 0,8 valores.
- **Cada resposta incorrecta desconta 0,4 valores.** Ou seja, é melhor não responder do que responder errado!
 - Por exemplo, se apenas responder a 6 perguntas e estiverem todas certas, tem 4,8 valores no grupo II. Se, para além das 6 respostas certas, responder erradamente às restantes 10, então terá apenas 0,8 valores no grupo II, insuficiente para passar no exame.

Preenchimento:

- Todas as respostas deverão ser dadas na folha de respostas fornecida.
- As zonas sombreadas da folha de respostas não deverão ser preenchidas. Para contribuir para a legibilidade da folha de respostas, minimizando rasuras, agradece-se a utilização do espaço de rascunho fornecido (quer ao longo do enunciado, quer no fim do mesmo) antes de escrever a resposta final na folha de respostas.
- No fim de 3 horas de exame os docentes **recolherão apenas a folha de respostas**.

Aconselha-se que veja todas as perguntas do exame antes de começar a sua resolução, para melhor planear a estratégia de resolução. Tem aproximadamente 7 minutos e 45 segundos por pergunta pelo que não deve demorar demasiado tempo numa pergunta.

Boa Sorte!

Nome:

Número:

PARTE I

I.1

I.2

I.3

I.4

I.5

I.6 <Conferencia>
 <Pessoa Email="r@unl">
 <Nome>Rui</Nome>
 <Instituicao>UNL</Instituicao>
 </Pessoa>
 <Pessoa Email="a@uc">
 <Nome>Ana</Nome>
 <Instituicao>UC</Instituicao>
 </Pessoa>
 <Pessoa Email="p@ua">
 <Nome>Pedro</Nome>
 <Instituicao>UA</Instituicao>
 </Pessoa>

</Conferencia>

I.7

PARTE II

II.1	II.2	I.3	II.4	II.5	II.6	II.7	II.8	II.9	II.10	II.11	II.12	II.13	II.14	II.15	II.16
N	Ã	O		E	S	C	R	E	V	A		A	Q	U	I

GRUPO I

O trabalho de organização de uma conferência começa sempre por um processo de selecção 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, que pode ter vários autores, é então avaliado por vários avaliadores, onde cada avaliador atribui uma nota (de 0 a 10) e um grau de confiança na sua avaliação (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 nesta conferência os artigos cuja avaliação final for superior a 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):

```
Pessoas ({Email, Nome, Instituição})      Autores ({NumArt, Email})
Avaliadores ({Email})                  Notas ({NumArt, Email, Nota, Confiança})
Artigos ({NumArt, Titulo})
```

A tabela *Pessoas* contém informação sobre todas as pessoas envolvidas na conferência; A tabela *Avaliadores* contém informação relativa ao sub-conjunto de pessoas que constituem a equipa de avaliadores; A tabela *Artigos* contém informação sobre os artigos candidatos; A tabela *Autores* indica quais o(s) autor(es) dos artigos; A tabela *Notas* guarda informação sobre a avaliação feita por um dado avaliador a um dado artigo.

Apresente consultas em SQL correspondentes a cada uma das expressões das seguintes duas alíneas:

I.1. Quais os nomes dos avaliadores que já avaliaram pelo menos um artigo com confiança superior a 3? O nome do avaliador deve aparecer apenas uma vez.

I.2. Quais os títulos dos artigos aceites para a conferência?

I.3. Escreva uma asserção, em SQL, que garanta que nenhum avaliador avalia um artigo de sua co-autoria.

Apresente consultas em Álgebra Relacional correspondentes a cada uma das expressões das seguintes duas alíneas:

I.4. Quais os autores com mais do que um artigo candidato à conferência?

I.5. Quais os nomes dos avaliadores que avaliaram todos os artigos que receberam pelo menos uma avaliação?

Considere o seguinte XML DTD, definido para permitir a utilização de XML para transmitir partes da informação contida na base de dados da conferência:

```
<!DOCTYPE <!ELEMENT Conferencia (Pessoa+,Artigo*)>
  <!ELEMENT Pessoa (Nome,Instituicao)>
  <!ATTLIST Pessoa Email ID #REQUIRED>
  <!ELEMENT Nome (#PCDATA)>
  <!ELEMENT Instituicao (#PCDATA)>
  <!ELEMENT Artigo (Titulo, Avaliacao*)>
  <!ATTLIST Artigo NumArt ID #REQUIRED Autores IDREFS #REQUIRED>
  <!ELEMENT Titulo (#PCDATA)>
  <!ELEMENT Avaliacao (Nota,Confianca)>
  <!ATTLIST Avaliacao Avaliador IDREF #REQUIRED>
  <!ELEMENT Nota (#PCDATA)>
  <!ELEMENT Confianca (#PCDATA)> ]>
```

I.6. Converta a seguinte instância da base de dados da conferência para um documento XML, de acordo com o DTD acima (a folha de respostas já contém parte da conversão):

Pessoas:	Nome	Email	Inst.	Autores:	NumArt	Email	Avaliadores:	Email
	Rui	r@unl	UNL		1	r@unl		a@uc
	Ana	a@uc	UC		2	r@unl		p@ua
	Pedro	p@ua	UA		2	a@uc		

Artigos:	NumArt	Titulo	Notas:	NumArt	Email	Nota	Confiança
	1	XML		1	a@uc	9	4
	2	SQL		1	p@ua	8	4

I.7. Escreva uma expressão XPath que devolva o título dos artigos que têm pelo menos uma avaliação.

II.3. Considere o seguinte esquema de base de dados:

```
CREATE TABLE T (  
  a INT PRIMARY KEY,  
  b INT);  
CREATE TABLE S (  
  c INT PRIMARY KEY,  
  d INT,  
  FOREIGN KEY (d) REFERENCES T,  
  CHECK(d < SOME(SELECT b FROM T)));
```

As instâncias correntes são:

T:	<table border="1"><thead><tr><th>a</th><th>b</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>3</td><td>6</td></tr><tr><td>5</td><td>3</td></tr></tbody></table>	a	b	1	0	3	6	5	3	S:	<table border="1"><thead><tr><th>c</th><th>d</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></tbody></table>	c	d	1	1	2	1	3	5
a	b																		
1	0																		
3	6																		
5	3																		
c	d																		
1	1																		
2	1																		
3	5																		

Qual das seguintes modificações não será rejeitada por violar uma restrição de integridade?

- (C) INSERT INTO S VALUES (1,5);
- (D) DELETE FROM T WHERE B = 3;
- (E) DELETE FROM T WHERE B = 6;
- (F) Nenhuma das anteriores; i.e. serão todas rejeitadas.

Espaço de rascunho:

II.4. Considere o seguinte esquema de base de dados:

```
CREATE TABLE Lojas(  
    lojaID INT CHECK(lojaID IN (SELECT loja FROM Vendas)),  
    local CHAR(30),  
    PRIMARY KEY (lojaID));
```

```
CREATE TABLE Itens(  
    nome CHAR(30) PRIMARY KEY,  
    preco REAL CHECK(preco >= 0.0));
```

```
CREATE TABLE Vendas(  
    loja INT,  
    item CHAR(30)  
    total REAL  
    FOREIGN KEY (item) REFERENCES Itens(nome);  
    PRIMARY KEY (loja, item));
```

```
CREATE ASSERTION VendasG CHECK(NOT EXISTS(  
    SELECT * FROM Lojas,Vendas WHERE Lojas.local = 'Lisboa' AND  
    Lojas.lojaID = Vendas.loja AND Vendas.total <= 1000000));
```

Considere as seguintes restrições:

- I. Nenhum item tem preço 0.
- II. Todo o valor do atributo lojaID que aparece na relação Lojas também tem de aparecer como valor do atributo loja nalgum tuplo da relação Vendas.
- III. Toda a loja tem um total de vendas de pelo menos 1000000.
- IV. Todo o valor do atributo nome que aparece na relação Itens também tem de aparecer como valor do atributo item nalgum tuplo da relação Vendas.
- V. Todo o valor do atributo item que aparece na relação Vendas também tem de aparecer como valor do atributo nome nalgum tuplo da relação Itens.
- VI. Dois tuplos de Vendas não podem ter o mesmo valor do atributo loja, nem o mesmo valor do atributo item.

Que par de restrições é imposto pelo esquema da base de dados?

- | | | | | | | | | | |
|-----|---------|-----|----------|-----|---------|-----|----------|-----|---------|
| (G) | I e II. | (J) | I e V | (M) | II e IV | (P) | III e IV | (S) | IV e V |
| (H) | I e III | (K) | I e VI | (N) | II e V | (Q) | III e V | (T) | IV e VI |
| (I) | I e IV | (L) | II e III | (O) | II e VI | (R) | III e VI | (U) | V e VI |

Espaço de rascunho:

II.5. Considere o seguinte esquema de base de dados (com apenas uma tabela) e consulta:

```
CREATE TABLE r (  
  a INT PRIMARY KEY,  
  b INT,  
  c INT,  
  d INT,  
  e INT);  
  
SELECT a, MIN(b), SUM(c) FROM r  
  WHERE b > 5  
  GROUP BY a  
  HAVING Condição;
```

Qual das seguintes frases é verdadeira?

- (K) *Condição* não pode ser $d = 5$;
- (L) *Condição* não pode ser $a = \text{sum}(e)$;
- (M) O valor de $\text{min}(b)$ pode ser menor do que 6;
- (N) Nenhuma das anteriores i.e., todas as frases anteriores são falsas.

XX

II.6. Considere as tabelas $r(a,b)$ e $s(b,c)$ com instâncias:

r:	<table style="border-collapse: collapse;"><tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">a</td><td style="padding: 0 5px;">b</td></tr><tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">1</td><td style="padding: 0 5px;">2</td></tr><tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">1</td><td style="padding: 0 5px;">2</td></tr><tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">3</td><td style="padding: 0 5px;">4</td></tr></table>	a	b	1	2	1	2	3	4	s:	<table style="border-collapse: collapse;"><tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">b</td><td style="padding: 0 5px;">c</td></tr><tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">2</td><td style="padding: 0 5px;">5</td></tr><tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">2</td><td style="padding: 0 5px;">5</td></tr><tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">4</td><td style="padding: 0 5px;">6</td></tr><tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">7</td><td style="padding: 0 5px;">8</td></tr></table>	b	c	2	5	2	5	4	6	7	8
a	b																				
1	2																				
1	2																				
3	4																				
b	c																				
2	5																				
2	5																				
4	6																				
7	8																				

Qual o número de tuplos no resultado da consulta Q?

Q: SELECT * FROM r NATURAL FULL OUTER JOIN s;

- | | | | |
|--------|--------|--------|---------|
| (O) 2. | (Q) 4. | (S) 6. | (U) 8. |
| (P) 3. | (R) 5. | (T) 7. | (V) 12. |

Espaço de rascunho:

II.7. Considere a relação $R(A, B, C, D)$ com a dependência multi-valor $A \twoheadrightarrow CD$. Sabemos que R contém pelo menos os seguintes 2 tuplos:

A	B	C	D
1	1	1	1
1	2	2	2

Qual é o número mínimo de tuplos de R (incluindo os 2 indicados)?

- (A) 2. (B) 4. (C) 6. (D) 8 ou mais.



As próximas duas perguntas dizem respeito a uma relação $R(A, B, C, D, E)$ com dependências funcionais:

$$A \rightarrow B, \quad A \rightarrow C, \quad BD \rightarrow A$$

II.8. Que dependências funcionais são causa de violação da Forma Normal de Boyce-Codd (BCNF) mas não são causa de violação da 3ª Forma Normal (3NF)?

- (B) $A \rightarrow C$. (D) $A \rightarrow B$ e $A \rightarrow C$.
 (C) $BD \rightarrow A$. (E) $A \rightarrow B$ e $BD \rightarrow A$.

II.9. Se decomposermos R na BCNF começando por $A \rightarrow B$, qual a dependência funcional que não pode ser preservada (i.e. que não pode ser inferida a partir das dependências funcionais que se verificam nas relações resultantes da decomposição)?

- (W) $A \rightarrow B$.
 (X) $A \rightarrow C$.
 (Y) $BD \rightarrow A$.
 (Z) Nenhuma das anteriores, i.e. todas as dependências funcionais de R são preservadas na decomposição.



II.10. Considere a relação $R(A, B, C, D, E)$ com dependências funcionais:

$$A \rightarrow B, \quad B \rightarrow C, \quad BC \rightarrow A, \quad A \rightarrow D, \quad E \rightarrow A, \quad D \rightarrow E$$

Qual dos seguintes conjuntos de atributos **não** é chave candidata?

- (A) $\{A\}$. (D) $\{D\}$.
 (B) $\{E\}$. (E) Nenhum dos anteriores, i.e. são todos chaves candidatas.
 (C) $\{BC\}$.

Espaço de rascunho:

II.11. Considere as relações $r(a,b)$ e $s(b,c)$. Uma das expressões de álgebra relacional que se seguem não é equivalente às restantes três. Qual?

(P) $\Pi_{a,b}(r \bowtie s)$

(R) $r \cap (\Pi_a(r) \times \Pi_b(s))$

(Q) $r \bowtie \Pi_b(s)$

(S) $\Pi_{a,r,b}(r \times s)$

XX

II.12. Considere duas relações r e s , definidas sobre um mesmo esquema (que tem pelo menos o atributo a), e as consultas

Q1: $\Pi_a(r) - \Pi_a(s)$

Q2: $\Pi_a(r - s)$

Qual das seguintes frases é verdadeira?

- (A) Q1 e Q2 produzem sempre a mesma resposta.
- (B) A frase (A) não é verdadeira e a resposta a Q1 está sempre contida na resposta a Q2.
- (C) A frase (A) não é verdadeira e a resposta a Q2 está sempre contida na resposta a Q1.
- (D) Nenhuma das anteriores.

XX

II.13. Com $r(a,b)$, considere as consultas

Q1: $\Pi_a(r) \times \Pi_b(r)$

Q2: $\Pi_{a,d}(\sigma_{r.b \neq s.c}(r \times \rho_{s(c,d)}(r)))$

Qual das seguintes frases é verdadeira?

- (R) Q1 e Q2 produzem sempre a mesma resposta.
- (S) A frase (R) não é verdadeira e a resposta a Q1 está sempre contida na resposta a Q2.
- (T) A frase (R) não é verdadeira e a resposta a Q2 está sempre contida na resposta a Q1.
- (U) Nenhuma das anteriores.

Espaço de rascunho:

II.14. Considere a relação arbitrária r , e as consultas:

Q1: `SELECT a, COUNT(DISTINCT b) FROM r WHERE c>10 GROUP BY a;`

Q2: `SELECT a, COUNT(b) FROM r WHERE c>10 GROUP BY a;`

Qual das seguintes frases é verdadeira?

- (A) Q1 e Q2 produzem sempre a mesma resposta.
- (B) A frase (A) não é verdadeira e a resposta a Q1 está sempre contida na resposta a Q2.
- (C) A frase (A) não é verdadeira e a resposta a Q2 está sempre contida na resposta a Q1.
- (D) Nenhuma das anteriores.



II.15. Considere a relação arbitrária r , e as consultas:

Q1: `SELECT DISTINCT * FROM r;`

Q2: `(SELECT * FROM r) INTERSECT (SELECT * FROM r);`

Qual das seguintes frases é verdadeira?

- (H) Q1 e Q2 produzem sempre a mesma resposta.
- (I) A frase (H) não é verdadeira e a resposta a Q1 está sempre contida na resposta a Q2.
- (J) A frase (H) não é verdadeira e a resposta a Q2 está sempre contida na resposta a Q1.
- (K) Nenhuma das anteriores.



II.16. Com $r(a,b,c)$ e chave primária c , considere as consultas:

Q1: `SELECT a, MAX(b) FROM r GROUP BY a;`

Q2: `SELECT a, b FROM r r1 WHERE b >= ALL(SELECT b FROM r r2
WHERE r1.a = r2.a);`

Qual das seguintes frases é verdadeira?

- (L) Q1 e Q2 produzem sempre a mesma resposta.
- (M) A frase (L) não é verdadeira e a resposta a Q1 está sempre contida na resposta a Q2.
- (N) A frase (L) não é verdadeira e a resposta a Q2 está sempre contida na resposta a Q1.
- (O) Nenhuma das anteriores.

Espaço de rascunho:

Espaço de rascunho: