



Exame sem consulta. Duração: 2h30.

**Grupo 1 – Responda em folha separada, identificada com número e nome.**

**1a)** Represente o seguinte domínio usando um diagrama Entidade-Associação:

No mercado existem bancas, vendedores e produtos. Cada banca pertence a apenas um vendedor, embora cada vendedor possa possuir várias bancas. Numa banca são vendidos vários produtos e cada produto pode ser vendido em várias bancas. Todos os produtos são vendidos em pelo menos uma banca. Os produtos são identificados por um código e têm um prazo de validade. As bancas são identificadas por um número e têm um tamanho e localização no mercado. Os vendedores são identificados pelo número de contribuinte, mas também é importante saber o seu nome.

(2v)

**1b)** Ao domínio da alínea anterior acrescente as seguintes afirmações:

Um vendedor pode ter vários números de telefone. As bancas são divididas em secções, em que cada secção é identificada por uma letra dentro da banca (“A”, “B”, “C”, etc.) e tem uma certa área. Existem três tipos de produtos: hortícolas, peixes e carnes. Apenas os produtos hortícolas e carnes podem ser vendidos nas bancas, uma vez que os peixes devem ser vendidos num espaço próprio.

Represente o modelo correspondente E-A. Não é necessário repetir os elementos que se mantêm iguais à alínea anterior.

(1v)

**1c)** Ao domínio da alínea anterior acrescente as seguintes afirmações:

Os vendedores compram os produtos directamente aos fornecedores, por um certo preço. A única excepção é o peixe, que é vendido de forma diferente. Neste caso, os fornecedores trazem o peixe e um leiloeiro apresenta ofertas sobre esse peixe. Uma oferta corresponde ao preço por quilo do peixe. Os vendedores podem aceitar estas ofertas, o que significa comprar o peixe a esse preço/kg. Cada leiloeiro tem um número que o identifica. Os fornecedores são identificados pelo número de contribuinte e têm também um nome comercial.

Represente o modelo correspondente E-A. Não é necessário repetir os elementos que se mantêm iguais à alínea anterior.

(1v)

**Grupo 2 – Responda em folha separada, identificada com número e nome.**

Considere uma base de dados criada para guardar informação sobre filmes e sobre os actores que neles participam:

*filme*(titulo, ano, duracao)  
*actor*(nome, aniversario, nacionalidade)  
*participa*(titulo, nome, papel) titulo : FK(filme) nome : FK(autor)

Apresente uma resolução em álgebra relacional para cada uma das seguintes questões:

- 2a) Em que ano foi feito um filme em que participou um actor inglês e uma actriz portuguesa? (2v)
- 2b) Assuma que *aniversario* contem a data de nascimento do actor. Qual é o actor mais jovem? Responda a esta questão sem usar agregações. (1v)
- 2c) Assuma que *duracao* contém a duração do filme em minutos. Qual é a duração total dos filmes de 2010 em que participaram actores portugueses? (1v)

**Grupo 3 – Responda em folha separada, identificada com número e nome.**

Considere uma rede social (do tipo *facebook*) onde é possível publicar fotos e indicar as pessoas que aparecem nas fotos (usando *tags*).

user			photo				tag	
name	birthday	city	id	owner	date	place	id	name
João	1990-03-05	Lisboa	5567	Daniel	2010-08-03	Albufeira	5567	Daniel
Tiago	1991-09-23	Coimbra	8612	Daniel	2008-09-12	Funchal	5567	João
Susana	1990-10-12	Porto	4973	Susana	2009-06-20	Lisboa	4973	Tiago
Daniel	1989-05-20	Lisboa	6295	Tiago	2010-01-30	Funchal	6295	Tiago
...	...	...	...	...	...	...	...	...

Escreva uma consulta em SQL para responder a cada uma das seguintes questões:

- 3a) Liste todas as fotos (por *id*, *date* e *place*) cujo autor (*owner*) não é de Lisboa, mas onde aparecem pessoas de Lisboa. (2v)
- 3b) Determine quem são os utilizadores que moram na mesma cidade que a Susana e que aparecem nas fotos da Susana. (1v)
- 3c) Determine qual é o utilizador que tem a fotografia onde aparece mais gente. (1v)

**Grupo 4 – Responda em folha separada, identificada com número e nome.**

Considere a relação *livro*(*titulo*, *autor*, *email*, *preço*, *editora*), na qual existem as seguintes dependências funcionais:

*titulo* → *editora*  
*autor* → *email*  
*email* → *autor*  
*titulo*, *editora* → *preço*

Assumindo que a relação se encontra na 1ª forma normal, responda às seguintes questões:

- 4a) Usando a seguinte nomenclatura (*T* para *título*, *A* para *autor*, *M* para *email*, *P* para *preço* e *E* para *editora*) deduza todas as chaves candidatas da relação. Apresente todos os cálculos efectuados. (2v)
- 4b) Em que formas normais se encontra a relação? Justifique. (1v)
- 4c) Suponha que a relação *livro* não está na Forma Normal de Boyce-Codd (FNBC). Decomponha-a até ficar com um conjunto de relações que estejam na FNBC. (1v)

**Grupo 5 – Responda em folha separada, identificada com número e nome.**

Considere as seguintes transacções:

T1	T2
read(A)	read(B)
read(B)	B = B + 1
A = A + 1	write(B)
write(A)	read(A)
read(C)	A = A + 1
C = C + B	write(A)
write(C)	

- 5a) Liste todos os pares de operações de T1 e T2 que possam representar um conflito e apresente um escalonamento concorrente (com execução intercalada de T1 e T2) que seja serializável por conflitos. T1 deve começar primeiro e as operações de T2 devem ser executadas o mais cedo possível. (1,6v)
- 5b) Considere as transacções separadamente e insira os *locks* apropriados em ambas, obedecendo ao protocolo *Two-phase locking*. Os locks devem ser adquiridos o mais tarde possível e a libertados o mais cedo possível. Use *locks* partilhados e exclusivos, conforme for o mais apropriado. (0,8v)
- 5c) Suponha que T1 e T2 são executadas num escalonamento concorrente. Explique como é que pode surgir uma situação de rollback encadeado (*cascading rollback*). Explique também como é que esta situação pode ser evitada. (0,8v)
- 5d) Suponha que T1 é executada e faz *commit*. Durante a execução de T1 houve um *checkpoint* em C = C + B. Depois, quando T2 é executada, o sistema falha (com um *crash*) em A = A + 1. Quando o sistema reiniciar, a quais instruções será feito *redo* e a quais será feito *undo*? (0,8v)