

1. *Cotações*: 1. 25.0 / 2. 17.5 / 3. 17.5 / 4. 40.0 (Total: 100 pontos)
2. Responda às questões de forma clara e concisa nas folhas de exame distribuídas.

1. Considere o esquema seguinte de base de dados:

Ator(AtorID, Nome, AnoNasc)
 Peça(PeçaID, Título, Autor, AnoEscrita)
 Papel(AtorID, PeçaID, Personagem)

onde, **Ator** representa a a tabela dos atores, indicando-se o nome e ano de nascimento de cada ator que por sua vez é identificado por **AtorID**, que é da chave. **Peça** é a tabela das peças de teatro, contendo o título, o autor, e o ano em que a peça foi escrita. Cada peça tem um identificador único, **PeçaId**, que é uma chave. **Papel** regista as personagens que um dado ator desempenhou numa dada peça. Nesta tabela, os três atributos constituem a chave já que é possível que um ator individual represente mais do que uma personagem na mesma peça.

Escreva expressões na Álgebra Relacional (AR), Cálculo Relacional por Tuplos (CRT), Cálculo Relacional por Domínios (CRD), ou SQL, conforme indicado entre parêntesis para cada questão:

- a) (AR) Obter o nome de todas as pessoas que atuaram em peças que tenham escrito.
- b) (CRT ou CRD) Obter os nomes dos atores que tenham atuado numa peça escrita por “Arthur Miller”, mas que nunca representaram o personagem “Maggie”
- c) (AR ou CRT ou CRD) Obter os nomes de todos atores que tenham representado pelo menos 2 personagens diferentes da mesma peça.
- d) (Livre) Obter os nomes dos atores que tenham representado em alguma peça do autor “Chekhov” e que nunca representaram em qualquer peça do autor “Shakespeare”. A lista não deve conter duplicados, mas também não precisa de estar ordenada.

2. Considere a relação seguinte:

Artigos(ID, título, revista, número, ano, pgInicio, pgFim, TR-ID)

Ela contém informação sobre artigos publicados em revistas científicas. Cada artigo é-lhe atribuído um identificador único, um título, e informação sobre onde o encontrar (nome da revista, que número, e nº de páginas de início e fim). Se os resultados de um artigo foram apresentados previamente como relatório técnico, pode referir-se o nº do relatório técnico. Considere tabela seguinte como exemplificativa:

ID	título	revista	numero	ano	pgInicio	pgFim	TR-ID
42	Cuckoo Hashing	JAlg	51	2004	121	133	87
33	Deterministic Dictionaries	JAlg	41	2001	69	85	62
33	Deterministic Dictionaries	JAlg	41	2001	69	85	56
39	Dictionaries in less space	SICOMP	31	2001	111	133	47
57	P vs NP resolved	JACM	51	2008	1	3	99
77	What Gödel missed	SICOMP	51	2008	1	5	98
78	What Gödel missed	Nature	2222	2008	22	22	98

(virar p.f.)

- a) Identifique as dependências funcionais existentes e chaves primárias da relação.
- b) Normalize esta relação até à forma normal mais elevada possível, fazendo uso da informação sobre as dependências funcionais identificadas.

3. Considere um ficheiro não ordenado por um atributo chave A1 com 100.000 registos guardado num disco com blocos de 2048 bytes. O atributo A1 tem um tamanho de 16 bytes e os registos têm um tamanho fixo de 100 bytes e não atravessam blocos.

- a) Determine o número médio de acessos a blocos do disco necessários para encontrar um registo utilizando o atributo A1 (sem qualquer tipo de indexação).
- b) Determine o número de acessos a blocos do disco necessários para encontrar um registo utilizando um índice de níveis múltiplos sobre o atributo A1 implementado como uma árvore B+. Assuma que um apontador para blocos do disco ocupa 4 bytes e que a ocupação média dos nós internos e dos nós folha da árvore B+ é 70%.

4. O Festival Eurovision pretende construir uma base de dados para registar informação sobre a próxima edição, que irá realizar-se em Portugal. Na base de dados deverá ficar registada informação sobre cada canção participante, nomeadamente o título da canção, a sua duração e nome do compositor. Regista-se também a língua de cada canção, que nalguns casos pode ter várias línguas. Cada canção fica associada a um país, registando-se também o continente a que pertence cada país. Cada canção tem ainda um número de ordem, que corresponde à ordem de actuação.

As canções são interpretadas por intérpretes, que podem ser múltiplos. Para cada intérprete, regista-se o seu nome e data de nascimento.

A base de dados deve registar ainda as votações em cada canção. As votações têm dois tipos, tele-voto e júri. Para tele-voto regista-se o país de origem do tele-voto e o número de telefonemas feitos para o número de telefone de cada canção (que é diferente em cada país e deve igualmente ficar registado na base de dados). Para votos do júri, registam-se o país de origem do voto e o número de pontos atribuídos a cada canção. Estes pontos são os seguintes: 12, 10, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1.

- a) Desenhe um diagrama ER ou EER para modelar a base de dados descrita acima. Não introduza atributos que não estejam explícitos no texto.
- b) Faça a conversão para o modelo relacional do diagrama da alínea anterior.
- c) Assumindo que o tele-voto tem um peso de 50% na avaliação final (os outros 50% são determinados pela votação do júri) e que as percentagens dos tele-votos de cada país são multiplicadas por um total de pontos idêntico ao total de pontos que o júri tem para distribuir ($66 = 12 + 10 + 8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1$), escreva uma consulta SQL usando o modelo relacional a que chegou para calcular o título da canção vencedora.