

# Exame de Bases de Dados

Departamento de Ciência de Computadores  
Faculdade de Ciências – Universidade do Porto  
3 de Fevereiro de 2007  
Duração: 2 horas e 30 minutos

## Parte I

(responda em folhas separadas a cada uma das partes)

1. Considere as relações  $R(A,B,C)$ ,  $S(A,D)$  e  $T(B,D)$ . Escreva uma expressão no cálculo relacional por domínios para as seguintes expressões da álgebra relacional:

(a)  $(R * S) \cap (R * T)$

(b)  $(R * S) \div T$

2. Considere as relações que se seguem, em que a relação `ALUNO_1NF` é a normalização da relação `ALUNO` para a primeira forma normal.

`ALUNO(NumMecanográfico, NomeAluno, BIAluno, NomeCurso,  
{NomeCadeira, {NumExame, DataExame, NotaExame}}), MédiaCurso)`

`ALUNO_1NF(NumMecanográfico, NomeAluno, BIAluno, NomeCurso,  
NomeCadeira, NumExame, DataExame, NotaExame, MédiaCurso)`

- (a) Identifique as dependências funcionais existentes na relação `ALUNO_1NF` e indique justificando qual a chave primária (assuma que um aluno pode fazer vários cursos e que o número de cada exame é único).
  - (b) Decomponha a relação `ALUNO_1NF` até à forma normal mais alta possível indicando cada passo de normalização que efectue.
3. Considere um ficheiro não ordenado por uma chave formada por dois atributos `A` e `B` com 204.000 registos guardado num disco com blocos de 4096 bytes. Os atributos `A` e `B` têm tamanhos de 7 e 9 bytes respectivamente e os registos têm um tamanho fixo de 200 bytes e não atravessam blocos.
    - (a) Determine o número médio de acessos a blocos do disco necessários para encontrar um registo utilizando os atributos `A` e `B` (sem qualquer tipo de indexação).
    - (b) Determine o número máximo de acessos a blocos do disco necessários para encontrar um registo utilizando um índice sobre os atributos `A` e `B`. Assuma que um apontador para blocos do disco ocupa 4 bytes.

## Parte II

(responda em folhas separadas a cada uma das partes)

1. Considere o esquema relacional da base de dados DVDs ilustrado na folha anexa. Escreva uma expressão em SQL para cada uma das seguintes questões/acções:
  - (a) Listar, por cidade, o número de empregados que trabalham em lojas dessa cidade, mostrando o nome da cidade e o número de empregados.
  - (b) Listar os filmes em que entrou o actor “Harrison Ford” que já tiveram mais do que 100 alugueres.
  - (c) Listar por empregado o número de alugueres concluídos (já devolvidos) que ele processou, mostrando o nome do empregado e o número desses alugueres.
  - (d) Listar o par de actores que mais vezes contracenaram juntos no conjunto dos filmes da base de dados.
  
2. A organização do Rally Lisboa-Dakar pretende construir uma base de dados para a prova. A base de dados deve guardar a seguinte informação relativa aos veículos: o número de inscrição e a cor, assumindo que um veículo pode ter simultaneamente mais do que uma cor. Os veículos participam no rally em três categorias diferentes: mota, carro e camião. Para as motas a base de dados deve guardar o número de rodas, que pode ser 2, 3 ou 4. Para os carros deve ser guardado o tipo de tracção, traseira, dianteira ou integral, e o tipo de combustível, gásóleo ou gasolina. Para os camiões deve ser guardado o número de eixos. Deve ser guardada também informação relativa às equipas às quais os veículos pertencem, nomeadamente o nome da equipa, o país da mesma e o número de veículos com que participa no rally. Devem ser guardadas informações sobre os participantes, nomeadamente o seu nome, dividido em primeiro e último nome (tipo Carlos Sousa), a data de nascimento e o país de nacionalidade, bem como qual o veículo que os transporta. Os veículos transportam no mínimo um participante e no máximo três. À excepção dos participantes em mota que fazem simultaneamente a condução e a navegação, os participantes dividem-se em duas categorias, condutor e navegador. Para os condutores deve ser guardado o número da carta de condução e para os navegadores a língua do *road book*. A base de dados deve guardar também informação sobre as etapas, como seja o número da etapa, a origem, o destino e o número de quilómetros da mesma, bem como o tempo feito pelos veículos na etapa, o resultado, que pode ser concluiu ou desistiu, e a classificação no seu respectivo escalão (mota, carro ou camião).
  - (a) Desenhe um diagrama ER/EER para a base de dados descrita acima. Não introduza atributos auxiliares na sua representação, ou seja, considere apenas os atributos descritos no texto.
  - (b) Converta o diagrama para o modelo relacional e indique os passos que efectua na conversão.