

Exame de Bases de Dados

Departamento de Ciência de Computadores
Faculdade de Ciências – Universidade do Porto
14 de Fevereiro de 2009
Duração: 2 horas

1. Considere as relações $R(A,B,C,D)$ e $S(A,B)$. Escreva expressões na álgebra relacional para as seguintes expressões do cálculo relacional por tuplos e do cálculo relacional por domínios:

(a) **CRT**: $\{t.A \mid (R(t) \text{ AND } t.C = t.D) \text{ OR } S(t)\}$

(b) **CRD**: $\{cd \mid R(abcd) \text{ AND } (\forall x)(\forall y)(\text{NOT } S(xy) \text{ OR } R(xycd))\}$

2. Considere as relações que se seguem, em que a relação **VEÍCULO_1NF** é a normalização da relação **VEÍCULO** para a primeira forma normal.

VEÍCULO(Matrícula, Marca, Modelo, {NomeProprietário, NumBI,
DataAquisição}, {DataInfracção, {Hora, Local, Descrição}})

VEÍCULO_1NF(Matrícula, Marca, Modelo, NomeProprietário, NumBI,
DataAquisição, DataInfracção, Hora, Local, Descrição)

- (a) Identifique as dependências funcionais existentes na relação **VEÍCULO_1NF** e indique justificando qual a chave primária (assuma que um proprietário pode possuir vários veículos).
 - (b) Decomponha a relação **VEÍCULO_1NF** até à forma normal mais alta possível indicando cada passo de normalização que efectue.
3. Considere um ficheiro não ordenado por uma chave secundária formada por dois atributos X e Y com 100.000 registos guardado num disco com blocos de 1024 bytes. Os atributos X e Y têm tamanhos de 12 e 18 bytes respectivamente e os registos têm um tamanho fixo de 51 bytes e não atravessam blocos.
 - (a) Determine o número médio de acessos a blocos do disco necessários para encontrar um registo utilizando os atributos X e Y (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 os atributos X e Y implementado como uma árvore B^+ . Assuma que um apontador para blocos do disco ocupa 4 bytes e que a ocupação média dos nós internos da árvore B^+ é de 20 apontadores para blocos e que a ocupação média dos nós folha da árvore B^+ é de 25 entradas.

4. A empresa MundoLuso pretende construir uma base de dados para gestão das suas salas de cinema. A base de dados deve guardar informação relativa aos complexos de cinema que a empresa gere, como seja, o nome do complexo, a sua localização, os números de telefone de contacto e o número de salas que possui. Para cada sala deve ser guardado o número que a identifica, a dimensão da tela, o sistema de som disponível, a lotação e a disposição dos lugares da sala. Os lugares são identificados por uma fila e por um número de cadeira.

A base de dados deve também guardar informação relativa aos filmes em exibição ou já exibidos, como seja, o nome do filme, a sua duração, a sua classificação (M18, M16, M12, M6 ou M4) e respectivas sessões. Para cada sessão deve ser guardada a hora de início, a sala, eventuais observações sobre a sessão (pode não ser nenhuma) e os bilhetes vendidos para a sessão. Para além da informação da sessão, os bilhetes incluem ainda informação sobre o lugar na sala, a data/hora em que foram vendidos e o preço de venda.

- (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.