

Exame de Bases de Dados

Departamento de Ciência de Computadores
Faculdade de Ciências – Universidade do Porto
12 de Janeiro de 2008
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 tuplos e no cálculo relacional por domínios para a seguinte expressão da álgebra relacional: $(\pi_A(R) \cap \pi_A(S)) \cup \pi_A(R * T)$.
2. Considere as relações que se seguem, em que a relação BIBLIOTECA_1NF é a normalização da relação BIBLIOTECA para a primeira forma normal.

BIBLIOTECA(NumExemplar, DataAquisição, TítuloObra, {NomeAutor},
{NumUtilizador, NomeUtilizador, DataRequisição, DataEntega})

BIBLIOTECA(NumExemplar, DataAquisição, TítuloObra, NomeAutor,
NumUtilizador, NomeUtilizador, DataRequisição, DataEntega)

- (a) Identifique as dependências funcionais existentes na relação BIBLIOTECA_1NF e indique justificando qual a chave primária (assuma que uma obra pode ter vários exemplares e que um utilizador pode requisitar várias vezes o mesmo exemplar).
 - (b) Decomponha a relação BIBLIOTECA_1NF até à forma normal mais alta possível indicando cada passo de normalização que efectue.
3. Considere um ficheiro contendo 2.040.000 registos com quatro atributos A, B, C e D guardado num disco com blocos de 4096 bytes. O ficheiro está ordenado pelos atributos C e D e a chave é formada pelos atributos A e B. Os atributos A, B, C e D têm tamanhos de 4, 12, 16 e 48 bytes respectivamente e os registos 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:
 - (a) Seleccionar o primeiro e último nome dos actores que contracenaram com o actor de nome "Harrison Ford".
 - (b) Seleccionar o nome dos actores que participaram em filmes de mais categorias distintas.
 - (c) Listar de forma ordenada o *top* de categorias por número de filmes alugados, considerando apenas para cálculo deste *top* os filmes com mais do que 5 alugues.
 - (d) Seleccionar o título do par de filmes que mais foram alugados por clientes (ambos os filmes devem ter sido alugados por cada cliente).
2. As lojas FNAQUE pretendem contruir uma base de dados para guardar informação sobre o sistema de pontos dos clientes. Os clientes acumulam pontos à medida que vão fazendo compras e sempre que atingem uma determinada pontuação podem trocar os seus pontos por vales de compras. A base de dados deve guardar a seguinte informação sobre os clientes: o nome, o endereço, o número de contribuinte, o número de cliente, os pontos actuais e as compras efectuadas. Os clientes podem ser pessoas ou empresas. No caso de pessoas deve ser ainda guardado o BI e os telefones de contacto. No caso de empresas deve ser ainda guardado o ramo de actividade e os telefones de contacto da empresa.

A base de dados deve também guardar informação relativa às compras de cada cliente, como sejam, o valor e a data (decomposta em dia e hora) da compra, os artigos adquiridos e o número de pontos obtidos na compra. Para além de obterem pontos ao comprarem determinados artigos, os clientes obtêm 3 pontos por cada dia que fizerem compras (se fizerem duas ou mais compras num mesmo dia só obtêm 3 pontos). Para os artigos deve ser guardada a seguinte informação: o código do artigo, a descrição, o preço unitário e os pontos que este dá (pode não dar nenhum). Os preços e os pontos de cada artigo podem variar ao longo do tempo. A informação relativa à troca de pontos por vales de compras por parte dos clientes deve ficar igualmente registada na base de dados (a relação entre o valor do vale e o número de pontos necessários para fazer a troca pode variar ao longo do tempo). Os vales, para além de poderem ser trocados por pontos, também podem ser comprados como qualquer outro artigo.

- (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.