

## Bases de Dados

Recurso, 2007-02-12

Duração de 2H30, com consulta

Considere o seguinte esquema de uma base de dados relacional, elaborada por um conjunto de alunos de BDAD, que armazena a informação sobre as sanduíches preferidas de cada um e os locais onde estas podem ser compradas. Uma sanduíche é caracterizada por um tipo de pão e por um recheio.

**Preferencias** (aluno, tipoPão, recheio)

**LocaisVenda** (nomeLocal, telefone, morada)

**Menus** (nomeLocal → LocaisVenda, tipoPão, recheio, preço)

**preferências**

Aluno	TipoPão	Recheio
Francisco	Normal	Atum
Francisco	Mistura	Frango
João	Integral	Atum
João	Normal	Salmão
Mariana	Mistura	Presunto
Rui	Normal	Salmão

**LocaisVenda**

NomeLocal	Telefone	Morada
Pans&Comp	225042131	Av. Boavista
Poppys	225542298	R. Dr Roberto Frias
Padaria	226531364	Circunvalação

**Menus**

NomeLocal	TipoPão	Recheio	Preço
Pans&Comp	Normal	Atum	2,25
Pans&Comp	Mistura	Frango	3,50
Pans&Comp	Mistura	Atum	3,50
Poppys	Normal	Salmão	4,70
Poppys	Normal	Presunto	4,00
Padaria	Integral	Atum	2,5
Padaria	Normal	Salmão	3,75
Padaria	Normal	Atum	2,5
Padaria	Mistura	Presunto	4,25

### Problema 1: Álgebra relacional (4 valores)

Escreva um conjunto de expressões em Álgebra Relacional que produzam as seguintes relações:

- LocaisBaratos é o conjunto de locais de venda que não têm nenhuma sanduíche com preço superior a € 3,50.
- LocaisPossíveis é o conjunto de tuplos (aluno, nomeLocal) que indica os locais onde cada aluno pode comer pelo menos uma das suas sanduíches preferidas.
- TodosJuntos é o conjunto de locais onde todos os alunos podem almoçar juntos sanduíches da sua preferência.

**Problema 2: SQL (4 valores)**

Escreva expressões em SQL para o seguinte conjunto de interrogações à mesma base de dados do problema 1:

- 2.a) Em que locais (indique o nome e a morada) pode o João Costa comer sanduíches da sua preferência?
- 2.b) Qual o preço médio por local de venda (indique também o nome e o telefone)?
- 2.c) Quais as três sanduíches mais baratas (indique o nome do local, tipo de pão, recheio e preço)?
- 2.d) Formule em Português uma pergunta à BD de que a seguinte interrogação em SQL possa ser a implementação e diga qual o resultado da sua aplicação aos dados da instância da BD apresentada acima:

```
select p.aluno
from Preferencias p, Menus m
where p.tipoPão = m.tipoPão and p.recheio = m.recheio
group by p.aluno
having avg(m.preco) =
    select max(avg(preco))
    from Preferencias p, Menus m
    where p.tipoPão = m.tipoPão and p.recheio = m.recheio
    group by p.aluno)
```

**Problema 3: Projecto de BD (3 valores)**

Ainda referindo-se à mesma BD descrita no exercício 1, o projectista determinou o conjunto de atributos  $R = \{\text{aluno}, \text{nomeLocal}, \text{tipoPão}, \text{recheio}, \text{telefone}, \text{morada}, \text{preço}\}$  e o conjunto de dependências funcionais

$$\begin{aligned} F = \{ & \text{nomeLocal tipoPão recheio} \rightarrow \text{telefone morada preço}, \\ & \text{tipoPão recheio} \rightarrow \text{recheio}, \\ & \text{nomeLocal} \rightarrow \text{telefone morada} \} \end{aligned}$$

- 3.a) Obtenha justificadamente uma forma minimal para o conjunto de dependências  $F$ .
- 3.b) Usando explicitamente o algoritmo de obtenção de um esquema relacional na terceira forma normal com preservação das dependências, qual o esquema relacional a que chegaria? Justifique eventuais diferenças relativamente ao modelo proposto no exercício 1.

**Problema 4: PL/SQL e SQL3 (6 valores)**

Pretende-se guardar informação relativa a obras de arte e figuras geométricas explorando as potencialidades da norma SQL3. Uma figura geométrica genérica é caracterizada pela sua designação e pela sua côr. Considera-se a existência de 3 tipos distintos de figuras geométricas: Quadrado, Rectângulo e Círculo. Assume-se que os atributos de cada tipo são, respectivamente, dimensão do lado; dimensões do lado maior e menor; e o raio.

- 4.a) Apresente a modelação relativa aos diferentes tipos de figuras geométricas. Contemple um método `getArea` que calcule a área de acordo com o tipo de figura em causa. Para o caso da figura genérica o método deve devolver zero. Pretende-se, igualmente, que a ordenação das mesmas seja baseada na área.

4.b) Crie uma tabela de figuras geométricas. Insira um quadrado amarelo de lado 3, um rectângulo verde com as dimensões 2x3 e um círculo azul de raio unitário. Realize uma interrogação que apresente a designação e a cor de todas as figuras e que ilustre a ordenação por omissão.

4.c) Considere que existem obras de arte com um autor e um título, publicadas num determinado ano. Cada obra pode conter diversas figuras geométricas. Modele esta realidade recorrendo a tabelas aninhadas.

4.d) Escreva um package com uma rotina MostraCor que recebe como parâmetro uma cor e produz uma página Web que mostra a lista dos autores e títulos das obras que contenham figuras geométricas dessa cor e, para cada uma das obras, uma tabela com a designação e a área de tais figuras.

4.e) Efectue uma análise crítica da proposta de modelação efectuada quando comparada com os métodos tradicionais.

#### Problema 5: Segurança e recuperação (3 valores)

O controlo de acessos à BD do exercício 1 deve cumprir os seguintes requisitos:

- Só os funcionários da Associação Comercial podem inserir ou eliminar locais de venda.
- A informação dos locais de venda é de consulta pública.
- Os donos dos locais de venda podem alterar o telefone do próprio local, mas mais nenhuma informação.
- Os donos podem manipular as linhas dos menus. Todos os utilizadores podem consultar os menus.
- Os alunos podem inserir, apagar e alterar as suas próprias preferências. As preferências podem ser consultadas pelos empregados e pelos donos dos locais.
- O Serafim é funcionário da Associação Comercial.
- A Rita e a Joana são donas de locais.
- O Luís é empregado de um local.
- O Francisco, o João, a Mariana e o Rui são alunos.

- 5.a) Implemente, usando as instruções apropriadas a política de controlo de dados descrita.  
5.b) No sistema descrito, que problemas de concorrência podem ocorrer?  
5.c) Seria adequado utilizar uma política de recuperação baseada time-stamps? Porquê?