



Mestrado em Inteligência Artificial e Computação
Sistemas de Bases de Dados
2001/2002

Exame de Avaliação

21 de Junho de 2001

NOME: _____

Observe por favor as seguintes instruções:

- Leia cuidadosamente o exame até ao fim por forma a escolher a sua estratégia.
- O exame tem a duração de 75 minutos em cada parte (150 minutos no total).
- O exame é com consulta de todo o material próprio trazido para o efeito.
- Deve responder nos espaços fornecidos neste exame, podendo usar, se for mesmo necessário, o espaço das costas da folha.
- O exame tem 10 perguntas (5 em cada parte), com as pontuações indicadas, totalizando 200 pontos.

Problema	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	Total	NOTA
Máx. Pontos	20	20	10	30	20	20	20	20	20	20	200	—
Pontos												

1. Refinamento do Esquema e Normalização

Considere uma relação $R(ABCDE)$ e o conjunto de dependências funcionais $F = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow D, B \rightarrow E, D \rightarrow B, BC \rightarrow A\}$.

- a) Determine as dependências não triviais que decorrem de F , as chaves candidatas de R , determine ainda se R obedece à terceira forma normal (3NF) e à forma normal de Boyce-Codd (BCNF); no caso de R não estar na BCNF, decomponha R em duas ou mais relações na BCNF, indicando ainda se há perda de dependências funcionais como resultado da decomposição efectuada.

2. Afniação da Base de Dados

Considere o seguinte esquema de relações em BCNF para guardar os docentes e o departamento a que pertencem:

`Docentes(codigo, nome, salario, idade, departamento)`

`Departamentos(codigo, local, budget)`

Considere também como muito importantes as seguintes interrogações:

1. Encontrar a localização onde trabalha um dado empregado.
 2. Verificar se o orçamento (budget) de um dado departamento é maior do que os salários de todos os empregados do departamento.
- a) Descreva o desenho físico que escolheria para as relações, isto é, que estrutura de ficheiros escolheria e que índices criaria.

- b) Suponha que o desempenho, ainda assim, não é satisfatório e que não pode comprar outro hardware ou software; nesse caso tem de considerar uma revisão do esquema da base de dados. Mostre as novas relações encontradas e a organização de ficheiros e índices que escolheria.

3. Limitações do Modelo Relacional e ODMG

Suporte para tipos de dados abstractos (ADT) foi primeiramente introduzido nos Sistemas de Gestão de Bases de Dados INGRES e POSTGRES da Universidade de Berkeley, em meados da década de 80.

- a) Enumere as limitações do modelo relacional que podem ser solucionadas pelo uso de ADTs e mostre como isso é possível.

4. Modelo Relacional-Objecto (SQL3) e Triggers

Numa dada escola um aluno inscreve-se num dado departamento e pode fazer um exame por ano de uma cadeira de um curso dado por outro departamento da escola. Considere o esquema SQL3 apresentado de seguida:

```
CREATE ROW TYPE InfoAluno AS (nome STRING, departamento STRING)
CREATE ROW TYPE TipoAluno AS (codigo STRING, info InfoAluno)
CREATE ROW TYPE TipoCadeira AS (id numero, departamento STRING, nome STRING)
```

```
CREATE TABLE Aluno OF TYPE TipoAluno PRIMARY KEY (codigo)
CREATE TABLE Cadeira OF TYPE TipoCadeira PRIMARY KEY (id)
CREATE TABLE Frequenta (aluno REF(TipoAluno),
                        cadeira REF(TipoCadeira), nota: STRING)
```

- a) Escreva uma interrogação SQL3 que encontra os códigos, excluindo os duplicados, de todos os alunos que obtiveram nota superior a 10 numa cadeira de um curso oferecido por um departamento diferente do departamento a que pertencem.

- b) Escreva um ou mais triggers que impeçam um aluno de frequentar mais do que uma cadeira de um departamento diferente do departamento onde o aluno está inscrito.

- c) Escreva uma asserção que impeça os alunos do Departamento de “Línguas Modernas” (valor `linguas` no atributo `departamento`) de frequentar a cadeira de “Bases de Dados” (valor 24 no atributo `id`).

5. Persistência, Coleções e Módulos

Considere novamente a base de dados do problema 4.

- a) Apresente um módulo persistente de servidor com a função e o procedimento seguintes:

```
positivas_de(cadeira: STRING) : integer; // numero de notas positivas  
altera_nota(aluno: STRING, cadeira: STRING, nota: STRING); // altera nota
```

FIM da Parte 1.

1. Aplicações na Web

A Web aparece cada vez mais como uma infraestrutura universal de acesso a dados.

- a) Refira-se com brevidade ao papel desempenhado na arquitectura típica de aplicações Web pela plataforma computacional Java e pela metalinguagem XML.

2. Interface com o Utilizador

CSS (*Cascading Style Sheets*) têm por objectivo atingir o ideal de separar a apresentação do conteúdo em páginas Web; este ideal foi-se perdendo com a evolução do HTML, nomeadamente a evolução dirigida pelos fabricantes de navegadores.

- a) Descreva os métodos que conhece para integrar CSS em páginas Web e refira-se à utilidade desta tecnologia, sob o ponto de vista de facilidade de desenvolvimento e de manutenção de sítios Web.

3. Programação Java Servidor (JSP)

Pretende-se colocar em cada página Web, acedida numa dada sessão, a data e hora do acesso à primeira página.

- a) Mostre o fragmento de código JSP (*Java Server Pages*) que deve ser introduzido em cada página (por exemplo `pagina.jsp`) por forma a guardar a hora no primeiro acesso ou recuperar essa hora se não é o primeiro acesso da sessão. Mostre ainda o fragmento de código JSP que deve ser introduzido nas páginas por forma a mostrar a data do primeiro acesso.

4. Acesso à Base de Dados (JDBC e SQLJ)

Suponha que se pretende uma aplicação para guardar e mostrar dados sobre estudantes e sobre as cadeiras que eles frequentam.

- a) Considerando que se pretende usar uma base de dados relacional (SQL92) acedida através de uma interface Web numa arquitectura de três camadas, escolha o tipo de driver JDBC que usaria, justificando devidamente a sua escolha.

- b) Considerando a existência da classe `ConnectionManager` com os métodos `newConnection` e `initContext` que devolvem, respectivamente, objectos das classes `Connection` e `DefaultContext` da API do SQLJ, escreva um fragmento de um programa Java `criaAluno.java` que cria, na base de dados acedida por `ConnectionManager`, uma tabela para guardar a informação dos alunos. Deve eliminar previamente esta tabela, no caso dela já existir.

5. EJB e Web-services

Recentemente os *web services* têm vindo a ser promovidos pelas grandes companhias de software como sendo a Internet da Terceira Geração, prometendo que irão “revolucionar a forma como são efectuados negócios, abrir novos mercados e mudar o mundo”.

- a) Dentro do conjunto de tecnologias em que se baseiam os *web services* destaca-se o protocolo SOAP (*Simple Object Access Protocol*). Refira, com brevidade, em que consiste este protocolo, para que serve no âmbito dos *web services* e que problema específico, que não pode ser tratado por outras tecnologias de distribuição, resolvem os *web services*.

FIM da Parte 2.