

# FEUP

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

Exame de Avaliação

17 de Julho 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 máxima de 90 minutos.
- 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 5 perguntas, com as pontuações indicadas, totalizando 100 pontos.

Problema	1	2	3	4	5	Total	NOTA
Máx. Pontos	20	20	10	30	20	100	—
Pontos							

João Correia Lopes

**1. Refinamento do Esquema e Normalização [20 pontos]**

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

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 de cada decomposição efectuada.

**2. Afição da Base de Dados [20 pontos]**

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

Profs(pcod, pnome, gabinete, sexo, idade, especialidade, departamento)  
Depts(dcod, dnome, budget, director)

Considere que as interrogações mais importantes da carga do sistema são as seguintes:

1. Mostrar os nomes, idades e gabinetes dos professores de um dado sexo ('M' ou 'F') e uma dada especialidade (por exemplo: 'Base de Dados'), considerando que é pouco comum existirem muitos professores com a mesma especialidade.
2. Mostrar toda a informação dos departamentos com professores com um dado intervalo de idades.
3. Mostrar o departamento com orçamento (**budget**) mais baixo.
4. Mostrar toda a informação dos profesoeres que são directores de departamento.
5. Mostrar o professor mais novo que é director de departamento.

Considere ainda que estas interrogações ocorrem com muito mais frequência do que as modificações e por isso devem ser criados todos os índices que forem necessários para melhorar o tempo de resposta do sistema.

Apresente o esquema físico da base de dados contendo todos os índices que decidir criar, explicitando os atributos que deles fazem parte, se os índices são agrupados ou não e se são índices em *B+ tree* ou índices em *hash*.

**3. Limitações do Modelo Relacional e ODMG [10 pontos]**

Para resolver limitações do Modelo Relacional foram propostos novos modelos de dados, nomeadamente o Modelo Relacional-Objecto e o Modelo Orientado aos Objectos. Nos últimos 15 anos tem-se assistido a um aumento sistemático do número de novas instalações Relacional-Objecto e de migração de instalações existentes para este modelo, em contraste com o número reduzido de instalações de SGBDs Orientadas aos Objectos.

Identifique e descreva brevemente o que, na sua opinião, tem contribuído para esta situação.

**4. Modelo Relacional-Objecto (SQL3) e Triggers [20 pontos]**

Suponha que pretende guardar numa base de dados informação sobre os empregados de uma dada empresa.

Para cada empregado, identificado pelo número de contribuinte (`nctb`), deve guardar-se `anos` (os anos que o empregado trabalhou para a empresa) e `nome`. Há empregados “a prazo” e normais e o salário é calculado, de maneira diferente para os dois tipos, por um método `calcSalario` que aceita `anos` como parâmetro. Para cada empregado normal deve ser guardado o nome e a idade de cada filho. Para cada departamento, identificado pelo código (`cod`), deve guardar-se `nome` e `emps` (conjunto de empregados que trabalham no departamento).

Considere ainda válidas as seguintes restrições de integridade:

**R1:** Nenhum empregado a prazo trabalha na empresa mais do que 3 anos.

**R2:** Qualquer empregado normal ganha mais do que qualquer um dos empregados a prazo.

**R3:** Nenhum empregado com mais do que três filhos ganha menos do que 1000.

- a) Complete o esquema relacional-objecto SQL3, por exemplo usando a notação apresentada nas aulas, considerando os requisitos enumerados para a aplicação referida, sem esquecer a primeira restrição de integridade (R1).

```
// Dominio para empregado Normal ou a Prazo
CREATE DOMAIN EmpDom AS CHAR(1) DEFAULT 'N' CHECK (tipo IN ('N','P'));

// tipo para empregado
CREATE TYPE TipoEmp (
  nctb      CHAR(8) UNIQUE NOT NULL,
  nome      CHAR(52),
  anos      INTEGER,
  tipo      EmpDom,
  filhos    LIST(REF(TipoFilho)),
  PUBLIC FUNCTION CalcSalario(anos: integer): REAL
);

// tipo para departamento
CREATE TYPE TipoDept (
  cod       INTEGER UNIQUE NOT NULL,
  nome      CHAR(52),
  emps     LIST(REF(TipoEmp))
);

// tipo para filho
CREATE TYPE TipoFilho (
  nome      CHAR(52),
  nasce     DATE
);
```

b) Escreva uma asserção em SQL3 para impor a restrição R2.

c) Escreva um ou mais gatilhos em SQL3 para impor a restrição R3 de forma incremental ao ser actualizada a informação sobre empregados.

**5. Persistência, Coleções e Módulos [20 pontos]**

Considere novamente a base de dados do problema 4.

Apresente o código SQL3 de um módulo persistente de servidor com a função `quantosAPrazo(dep, sal): integer`, que devolve o numero de empregados a prazo do departamento `dep` que ganham mais do que o salário `sal` e o procedimento `maisUmAno()`, que incrementa os anos dos empregados que têm mais do que dois filhos,

**FIM.**

**Mestrado em Inteligência Artificial e Computação**  
**Bases de Dados na Internet**  
**2001/2002**

**Exame de Avaliação**

**17 de Julho 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 máxima de 75 minutos.
- 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 5 perguntas, com as pontuações indicadas, totalizando 100 pontos.

Problema	1	2	3	4	5	Total	NOTA
Máx. Pontos	20	20	20	20	20	100	—
Pontos							

João Correia Lopes



**1. Aplicações na Web [20 pontos]**

A Web aparece cada vez mais como uma infraestrutura universal de acesso a dados. Nos últimos 10 anos a sua utilização tem sofrido um incremento exponencial levando para números astronómicos o número de utilizadores da “velha” Internet.

Com brevidade, descreva URL e hipertexto e refira-se ao seu papel na vulgarização da Internet.

**2. Interface com o Utilizador [20 pontos]**

Numa dada aplicação na Web pretende-se que todos os cabeçalhos H1 a H4 sejam apresentados, num navegador capaz de tratar CSS (*Cascading Style Sheets*), na cor 'azul' em todo o sítio Web, excepto os do ficheiro `pagina.html` que devem ser na cor 'verde' e a primeira ocorrência de H1 deve ser na cor 'vermelha'.

Mostre o fragmento significativo do ficheiro `pagina.html` que inclui CSS por forma a atingir os objectivos anteriores.

**3. Programação Java Servidor (JSP) [20 pontos]**

Considere que dispõe de um *Bean* com propriedades `user` e `level` (e respectivos métodos `getUser`, `setUser`, `getLevel` e `setLevel`) com código de implementação em `autentica.class` onde devem ser guardados o `userid` e o nível de acesso por forma a ser efectuada a verificação de privilégios de acesso de um dado utilizador.

Apresente o fragmento significativo de código JSP que deveria colocar num ficheiro `pagina.jsp` por forma a obter o `userid` e o nível de acesso no caso de já ter sido autenticado o utilizador ou, no caso contrário, proceder primeiramente à sua autenticação através de `password`.

**4. Acesso à Base de Dados (JDBC e SQLJ) [20 pontos]**

Para aceder a bases de dados relacionais, através de programas em Java, existem as APIs JDBC e SQLJ.

- a) Considere que, por razões de interactividade, precisa de usar um *applet* Java numa página Web e que é necessário aceder daí a uma base de dados relacional.

De entre os *drivers* disponíveis para JDBC (T1 a T4), apresente uma escolha devidamente justificada da arquitectura para a aplicação que escolheria e de *drivers* JDBC adequados.

- 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, e de uma tabela `Profs`(`pcod: integer`, `pnome: varchar(30)`, `telef: varchar(15)`) na base de dados acedida por `ConnectionManager`.

Escreva um programa Java que insere na tabela `Profs` tuplos para os docentes: 'jlopes', com código 23 e telefone desconhecido e 'aventura', com código 24 e telefone '22-202-2202'.

#### 5. EJB e Web-services [20 pontos]

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”.

Identifique e descreva os protocolos baseados em XML que foram desenvolvidos no âmbito dos *web services* e justifique a sua necessidade.

**FIM da Parte 2.**