Mestrado de Informática
Sistemas de Bases de Dados
1999/2000

Exame de Avaliação

21 de Junho de 2000

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 exacta de duas horas (120 minutos).
- O exame é com consulta de todo o material trazido pelo aluno para o efeito, não sendo permitida a troca com os colegas.
- Deve responder nos espaços fornecidos neste exame, podendo usar, se necessário, o espaço das costas da folha.
- O exame tem 11 perguntas, com as pontuações indicadas, totalizando 120 pontos; as pontuações das perguntas são sensivelmente proporcionais ao tempo aconselhado para responder, por forma a terminar o exame no tempo estabelecido.

Problema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Máx. Pontos	20	10	10	10	15	10	5	10	10	10	10	120
Pontos												

João Correia Lopes

1. **Projecto Conceptual [20 pontos]**

   Massas terrestres são *Ilhas* ou *Continentes*; todas as massas terrestres possuem um *nome* e uma *área* e o nome identifica-as univocamente; alguns continentes estão *ligados* entre si (e.g. Asia e Europa); nenhuma ilha está ligada a outra ilha ou a um continente.

   Corpos de água são *Oceanos* ou *Estreitos*; um corpo de água tem um *nome* (único) e uma *área*; as ilhas podem estar *localizadas* num oceano (e.g. Madeira no Atlântico) ou *separadas* de um continente por um estreito (e.g. estreito da Coreia entre o Japão e a Ásia); os estreitos podem ser ajacentes a mais do que um continente ou ilha.

   Usando a notação apresentada nas aulas, obtenha um modelo Entidade/Associação representativo da informação acima descrita. Não se esqueça de indicar a multiplicidade das associações; indique também as chaves, os atributos e restrições de integridade adicionais.

2. **Modelo Relacional [10 pontos]**

   Converta o diagrama obtido no problema anterior para um esquema relacional, seguindo a metodologia exposta nas aulas. Justifique devidamente as opções tomadas; utilize uma notação abreviada da forma *R1(A1,A2,A3,...,An)*, em que *R1* é o nome de uma relação, *A1, ...,An* são nomes de atributos e os atributos sublinhados constituem a chave primária; indique à parte as chaves alternativas e as chaves externas.

3. **Refinamento do Esquema e Normalização [10 pontos]**

Suponha que tem uma relação R com atributos $ABCDE$ e dependências funcionais $A \to B$, $C \to D$, $BD \to E$, $E \to C$.

Determine as chaves candidatas de R, determine 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 se a decomposição efectuada preserva as dependências.

4. **SQL, Linguagem de Definição de Dados [10 pontos]**

Suponha que tem uma base de dados com informação relativa às vendas de uma empresa, com as seguintes tabelas:

```
Armazens(n_armazem, localidade)
  Produtos(n_produto, preço)
  Vendas(armazem, produto, total)
```

e as seguintes restrições de integridade:

R1: `n_armazem` é único

R2: `n_produto` é único

R3: os produtos em `Vendas` têm de existir também em `Produtos`

R4: os armazéns em `Vendas` têm de existir também em `Armazens`

R5: não existem dois tuplos em `Vendas` os mesmos valores de `armazem` e `produto`

R6: o `preço` é positivo

R7: só são guardados armazéns para os quais há vendas registadas

R8: os armazéns da localidade `Lisboa` têm de ter vendas superiores a `1 000 000$00`

Escreva comandos em SQL92 para criar as três tabelas indicadas, por forma a contemplar ainda as restrições R1 a R5.

5. **SQL, Linguagem de Interrogação [15 pontos]** Considerando a base de dados do problema 4, formule em SQL92, no caso de ser possível, as seguintes perguntas:

a) Quais os armazéns que realizaram o maior total de vendas de qualquer produto?

b) Quais os armazéns que venderam o produto mais caro?

c) Quais os armazéns que venderam de todos os produtos?

d) Quantos produtos vendeu o armazém que realizou maior total de vendas?

e) Quantos produtos `P123` vendeu o armazém `A12`?

6. **SQL, Restrições de Integridade [10 pontos]**

Considere a base de dados do problema 4.

a) Escreva um comando em SQL92 para impôr a restrição R6.

b) Escreva um comando em SQL92 para impôr a restrição R7.

c) Escreva uma asserção em SQL99 para impôr a restrição R8.

7. Afinação da Base de Dados [5 pontos]

Considere uma interrogação à base de dados que lista o total de vendas de cada produto ordenadas por produto.

Escreva o comando SQL92 para criar um ou mais índices que levem a uma melhoria no desempenho na resposta a esta pergunta.

8. Transacções [10 pontos]

Considere uma relação `Pontos(p INTEGER)` contendo inicialmente três tuplos `<1>`, `<2>`, `<3>`; considere ainda as seguintes transacções concorrentes:

```
T1:
    UPDATE Pontos SET p= p + 2;
    INSERT INTO Pontos (SELECT * FROM Pontos WHERE p> 3);
    COMMIT;

T2:
    SELECT SUM(p) FROM Pontos;
    SELECT SUM(p) FROM Pontos;
    COMMIT;
```

Considerando que as instruções SQL contidas nas duas transacções podem executar concorrentemente e que `T1` executa com nível de isolamento `serializable` determine quais são os possíveis pares de valores seleccionados pelas duas interrogações de `T2`, no caso em que `T2` executa com nível de isolamento:

a) `serializable`

b) `repeatable read`

c) `read commited`

d) `read uncommited`

9. Acesso a dados usando JDBC [10 pontos]

Considerando a base de dados do problema 4, escreva um pequeno programa em Java que acede à base de dados usando JDBC para obter uma listagem dos armazéns e respectiva localidade.

10. XML [10 pontos]

Considere o seguinte DTD para documentos XML:

```
<!DOCTYPE Univ [
     <!ELEMENT UNIVERSIDADE (PROF*, CURSO*)>
     <!ELEMENT PROF (NOME*, GABINETE+)>
     <!ATTLIST PROF Ident ID Cursos IDREFS>
     <!ELEMENT NOME (#PCDATA)>
     <!ELEMENT GABINETE (#PCDATA)>
     <!ELEMENT CURSO (DEPT, (EDIFICIO | SALA), HORA?)>
     <!ATTLIST CURSO Sigla ID Prof IDREF>
     <!ELEMENT DEPT (#PCDATA)>
     <!ELEMENT EDIFICIO (#PCDATA)>
     <!ELEMENT SALA (#PCDATA)>
     <!ELEMENT HORA (#PCDATA)>
  ]>
```

Verifique se os documentos XML seguintes estão conforme com o DTD apresentado (são válidos) e, no caso de não estarem, assinale os pontos onde isso se verifica.

```
<?XML VERSION="1.0" STANDALONE="no"?>
     <UNIVERSIDADE>
       <PROF Ident="JCL" Cursos="SIBD SBD">
         <NOME>Correia Lopes</NOME>
         <GABINETE>EA34</GABINETE>
       </PROF>
       <CURSO Sigla="SIBD" Prof="JCL">
         <DEPT>FEUP</DEPT>
         <EDIFICIO>PARCAUTO</EDIFICIO>
       </CURSO>
       <CURSO Sigla="SBD" Prof="JCL">
         <DEPT>FCUP</DEPT>
         <SALA>314</SALA>
         <HORA>14:00</HORA>
       </CURSO>
     </UNIVERSIDADE>
```

```
<?XML VERSION="1.0" STANDALONE="no"?>
     <UNIVERSIDADE>
       <PROF Ident="JCL" Cursos="SIBD">
         <NOME>Correia Lopes</NOME>
         <GABINETE>EA34</GABINETE>
         <GABINETE>I128</GABINETE>
       </PROF>
       <CURSO Sigla="SIBD" Prof="SBD">
         <DEPT>FEUP</DEPT>
         <EDIFICIO>PARCAUTO</EDIFICIO>
       </CURSO>
       <CURSO Sigla="SBD" Prof="JCL">
         <DEPT>FCUP</DEPT>
         <SALA>314</SALA>
         <HORA>14:00</HORA>
       </CURSO>
     </UNIVERSIDADE>
```

```
<?XML VERSION="1.0" STANDALONE="no"?>
     <UNIVERSIDADE>
       <PROF Ident="JCL" Cursos="SIBD SBD">
         <NOME>Correia Lopes</NOME>
         <GABINETE>EA34</GABINETE>
         <GABINETE>I128</GABINETE>
       </PROF>
       <CURSO Sigla="SIBD" Prof="JCL">
         <EDIFICIO>PARCAUTO</EDIFICIO>
         <DEPT>FEUP</DEPT>
       </CURSO>
       <CURSO Sigla="SBD" Prof="JCL">
         <DEPT>FCUP</DEPT>
         <EDIFICIO>CIUP</EDIFICIO>
         <SALA>314</SALA>
         <HORA>14:00</HORA>
       </CURSO>
     </UNIVERSIDADE>
```

11. Sistemas de Apoio à Decisão [10 pontos]

Considere a seguinte tabela de vendas:

```
Vendas(n_venda,n_item,cor,tamanho,quant,precoUnit)
```

Suponha que são submetidas, por ordem, as três interrogações seguintes:

```
I1:
     select n_item, cor, tamanho, sum(quant*precoUnit)
     from Vendas
     group by n_item, cor, tamanho

I2:
     select n_item, tamanho, sum(quant*precoUnit)
     from Vendas
     group by n_item, tamanho

I3:
     select n_item, tamanho, sum(quant*precoUnit)
     from Vendas
     where tamanho < 10
     group by n_item, tamanho
```

Diga que operação foi efectuada da primeira pergunta para a segunda e da segunda para a terceira pergunta; justifique a resposta.

FIM.