

FEUP

Licenciatura em Engenharia Informática e Computação
Tecnologia de Sistemas de Gestão de Bases de Dados
2001/2002

Exame de Avaliação

26 de Julho de 2002

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 duas horas e meia (150 minutos).
- O exame é com consulta de todo o material próprio trazido para o efeito.
- Deve responder nos espaços fornecidos neste exame, podendo usar, em último recurso, o espaço das costas da folha.
- O exame tem 10 perguntas, com as pontuações indicadas, totalizando 100 pontos.

Problema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	NOTA
Máx. Pontos	5	15	15	5	10	10	10	10	10	10	100	–
Pontos												

João Correia Lopes

1. Armazenamento de Dados: Ficheiros e Registos [5 pontos]

Para guardar de forma persistente os dados de um Sistema de Informação, os SGBD usam ficheiros com registos.

Descreva os dois formatos possíveis para registos e compare-os por forma a evidenciar as vantagens e desvantagens de cada um deles.

2. Indexação e Ordenação [15 pontos]

Considere um esquema de relação $R(ABCD)$ e uma dada instância com 1000000 registos e com 10 registos por página. A relação está guardada num ficheiro ordenado no atributo A , sendo A uma chave candidata com valores entre 0 a 999999.

Considere as seguintes interrogações:

I1: Mostrar todos os tuplos de R

I2: Mostrar todos os tuplos de R tais que $A < 100$

I3: Mostrar todos os tuplos de R tais que $A = 100$

I4: Mostrar todos os tuplos de R tais que $A > 100$ e $A < 200$

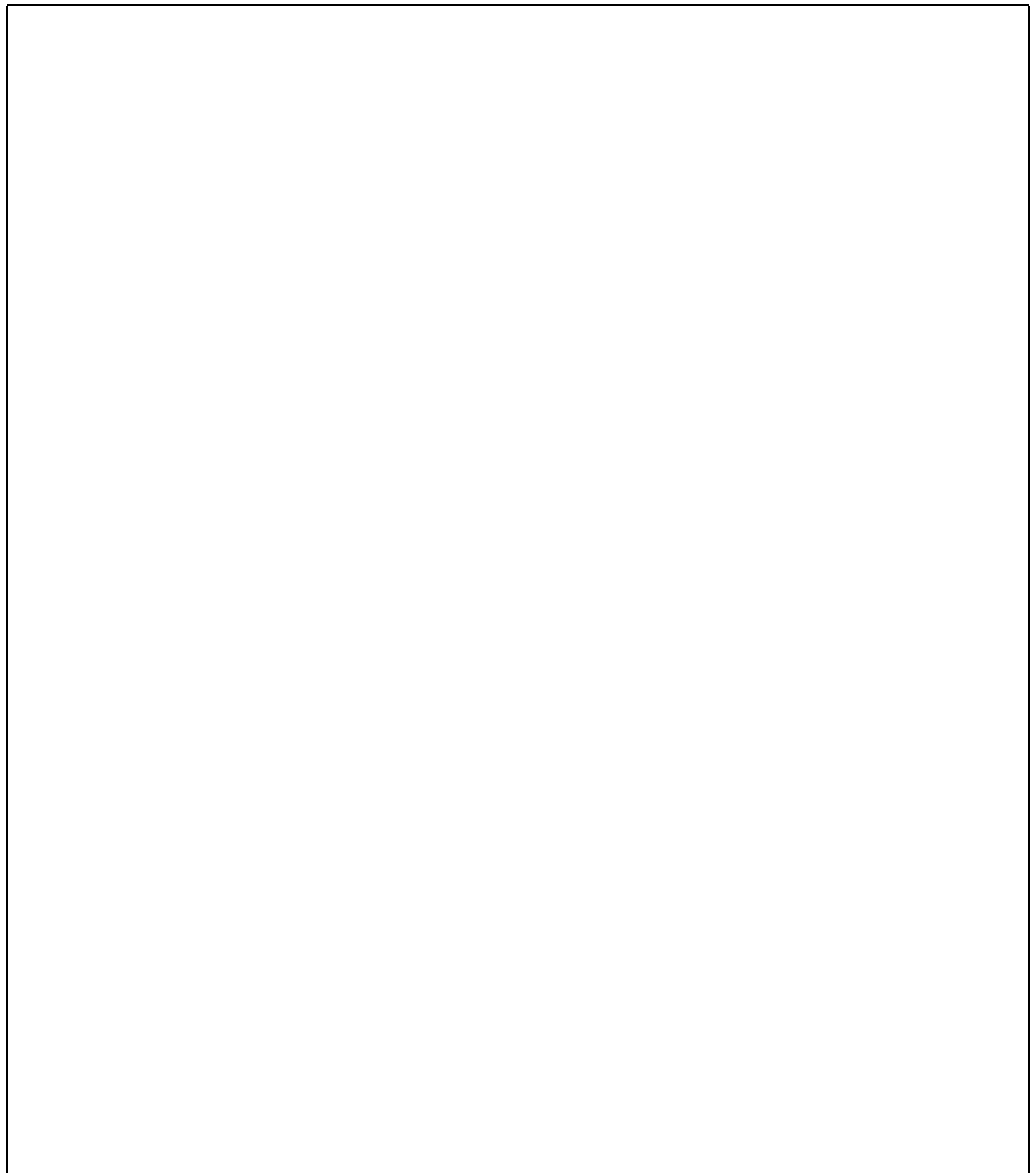
Considere, por último, 3 estratégias para obter as respostas:

E1: *scan* de todo o ficheiro

E2: uso de uma *B+ tree* no atributo $R.A$

E3: uso de um índice *hash* no atributo $R.A$

Calcule o custo de obter os registos para cada interrogação I1 a I4 usando cada uma das 3 aproximações E1 a E3 (pode apresentar os resultados, por exemplo, numa tabela com 12 células); com base nesses cálculos escolha a aproximação com menor custo para cada interrogação.



3. Optimização de interrogações [15 pontos]

Considere o seguinte esquema de relação de empregados de uma dada empresa:

Emp(codigo, nome, salario, idade)

A relação tem registos de 100 bytes guardados em 10000 páginas com 20 registos cada. Foram criados vários índices usando a alternativa (2) com entradas de dados que ocupam 20 bytes:

-  ndice *hash* em `codigo`
-  ndice *B+ tree* em `salario`
-  ndice *B+ tree*, agrupado (*clustered*), em `idade`

- a) Apresente o melhor plano e o respectivo custo para responder à seguinte interrogação, considerando uma selectividade de 10% na condição.

```
SELECT *  
FROM Emp  
WHERE idade > 20;
```

- b) Apresente o melhor plano e o respectivo custo para responder à seguinte interrogação, considerando uma selectividade de 10% na condição.

```
SELECT *  
FROM Emp  
WHERE salario > 1000;
```

- c) Apresente o melhor plano e o respectivo custo para responder à seguinte interrogação, considerando uma selectividade de 10% na condição.

```
SELECT AVR(salario)
FROM Emp
WHERE salario > 1000;
```

4. Limitações do Modelo Relacional [5 pontos]

Para suprir as limitações do Modelo Relacional foram propostos novos modelos de dados, nomeadamente o Modelo Relacional-Objecto e o Modelo Orientado aos Objectos. ODMG é uma norma estabelecida para SGBDs O-O e inclui um modelo de dados e uma linguagem de interrogação.

Faça uma breve comparação do standard proposto em ODMG2.0 para linguagem de interrogação (OQL) com o standard existente para o modelo relacional (SQL92).

5. SQL3, ADTs e Coleções [10 pontos]

Considere o esquema SQL3 apresentado de seguida:

```
CREATE ROW TYPE Address AS (  
    street STRING, city STRING, country STRING  
);  
  
CREATE ROW TYPE Supplier AS (  
    id INTEGER, name STRING, address LIST(Address)  
);  
  
CREATE ROW TYPE Part AS (  
    id INTEGER, name STRING, colour STRING  
);  
  
CREATE TABLE Suppliers OF TYPE Supplier  
    PRIMARY KEY (id);  
  
CREATE TABLE Parts OF TYPE Part  
    PRIMARY KEY (id);  
  
CREATE TABLE Catalog (  
    supplier REF(Supplier),  
    part REF(Part),  
    Cost REAL  
    PRIMARY KEY (supplier, part)  
);
```

Escreva uma interrogação SQL3 que mostre o nome dos fornecedores (**Suppliers**) que fornecem todas as peças de cor vermelha (**red**)

6. Módulos Persistentes em SQL3 [10 pontos]

Considere novamente a base de dados do problema 5.

Apresente o código SQL3 de um módulo persistente de servidor com o procedimento `increaseCost`, que soma `amount` ao custo da peça `partid`, e a função `numberOf`, que devolve o número de fornecedores que cobram por uma peça mais do que a média dos preços dessa peça.

```
increaseCost(partid: INTEGER, amount: REAL);
```

```
numberOf(): INTEGER;
```

7. Restrições de Integridade e Gatilhos [10 pontos]

Considere novamente a base de dados do problema 5.

- a) Escreva um ou mais gatilhos em SQL3 para impor a seguinte regra de negócio: “não existe nenhuma peça fornecida por 'LOPESES, LDa' (id=32) e por mais nenhum fornecedor”.

- b) Escreva uma asserção em SQL3 para impor a seguinte regra de negócio: “um fornecedor não pode vender peças verdes e também peças vermelhas”.

8. Estrutura Lógica de Documentos XML [10 pontos]

Considere o seguinte DTD para documentos XML:

```
<!DOCTYPE Sales [
  <!ELEMENT SALES (CATALOG*)>
  <!ELEMENT CATALOG (PART+, SUPPLIER+, SALE*)>
  <!ELEMENT PART EMPTY>
  <!ATTLIST PART Cod ID #REQUIRED Name CDATA Colour CDATA>
  <!ELEMENT SUPPLIER (ADDRESS* | PHONE*)>
  <!ATTLIST SUPPLIER Cod ID #REQUIRED Name CDATA>
  <!ELEMENT ADDRESS EMPTY>
  <!ATTLIST ADDRESS Street CDATA City CDATA Country CDATA>
  <!ELEMENT SALE EMPTY>
  <!ATTLIST SALE Part IDREF #REQUIRED Supplier IDREF #REQUIRED Cost CDATA>
  <!ELEMENT PHONE (#PCDATA)>
]>
```

Verifique se o documento XML seguinte é bem formado e se está conforme com o DTD apresentado (isto é, se é válido); no caso de não estar, assinale os pontos onde isso se verifica.

```
<?XML VERSION="1.0" STANDALONE="no"?>
<!DOCTYPE Sales SYSTEM "../DTDs/sales.dtd">
<SALES>
  <CATALOG>
    <PART Cod="P1" Name="Part1" Colour="blue">
    <PART Cod="P2" Name="Part2" Colour="blue"></PART>
    <SUPPLIER Cod="S1" Name="LOPESES LDa"/>
    <SUPPLIER Cod="S2" Name="LOPESES LDa"/>
      <ADDRESS Street="Robert Colds" City="Porto" Country="PT"/>
      <PHONE>22.222.2345</PHONE>
      <ADDRESS Street="Braggs" City="Porto" Country="PT"/>
    </SUPPLIER>
    <SALE Part="P1" Supplier="S2" Cost="100.50"/>
    <SALE Part="P1" Supplier="S1" Cost="105.50"/>
    <SALE Part="P1" Supplier="P2" Cost="110.50"/>
  </CATALOG>
  <CATALOG>
    <PART Cod="P1" Name="Part1" Colour="blue"/>
    <PART Cod="P2" Name="Part2" Colour="blue"/>
    <SALE Part="P1" Supplier="S1" Cost="115.50"/>
  </CATALOG>
</SALES>
```

9. Transformação e apresentação de XML [10 pontos]

Considere novamente o DTD apresentado no problema 8 e instâncias de documentos XML de acordo com esse DTD.

Apresente um conjunto de regras de transformação XSLT que permitam passar para HTML, para ser mostrado num navegador Web, o nome do fornecedor 'S1' e o código e o preço de todas as suas vendas em todos os catálogos.

10. XML Schemas [10 pontos]

Para o DTD apresentado no problema 8 e considerando apenas o elemento **SUPPLIER**, apresente a parte correspondente de um XML Schema equivalente ao DTD (isto é, que permita as mesmas instâncias de documentos XML)

FIM.