

Nº: _____ Nome: _____

Responda a todas as perguntas nestas folhas, no espaço reservado para o efeito. Por favor, não ultrapasse esse espaço. A cotação de 0 a 20 para cada pergunta está indicada na margem esquerda dentro de um quadrado. Duração: 2 horas.

Considere o seguinte comando em SQL:

```
create table tabMiles(  
  passengerNumber VARCHAR2(20),  
  flightNumber varchar2(20),  
  flightDate      DATE,  
  classe          varchar2(1) CHECK(classe in ('P','B','E')),  
  miles           NUMBER(10),  
  AwardOrUse      CHAR(1) CHECK(AwardOrUse in ('A','U')),  
  primary key (passengerName,flightDate,flightNumber)  
);
```

Na tabela *tabMiles* é registado o número de milhas que um passageiro ganha (quando AwardOrUse = 'A') ou usa (quando AwardOrUse = 'U') num determinado voo.

Considere as funções e o trigger:

```
create or replace FUNCTION totAwarded(passenger varchar2) RETURN integer is  
total integer;  
BEGIN  
select sum(miles) into total  
  from   tabMiles  
 where  passengerNumber=passenger and awardOrUse = 'A';  
if (total is null) then  
  total := 0;  
end if;  
return total;  
END;
```

```
create or replace FUNCTION totUsed(passenger varchar2) RETURN integer is  
total integer;  
BEGIN  
select sum(miles) into total  
  from   tabMiles  
 where  passengerNumber=passenger and awardOrUse = 'U';  
if (total is null) then  
  total := 0;
```

Nº: _____ Nome: _____

```
        end if;
        return total;
END;

create or replace trigger validateMiles
before insert on tabMiles
for each row
when (new.awardOrUse = 'U')
declare
    totAwarded integer;
    totUsed integer;
begin
    if (totAwarded(:new.passengerNumber)-totUsed(:new.passengerNumber))
        < :new.miles then
        RAISE APPLICATION ERROR(-20000, 'Milhas insuficientes');
    end if;
end;
```

Estão registados 10000 passageiros com cartão de milhas. Cada passageiro faz em média 5 viagens por ano nas quais ganha milhas. Admita que todos os passageiros têm cartão de milhas. O voo AAL409 de HOJE realiza-se num BOEING 767, com capacidade para 20 passageiros em primeira classe, 40 em executiva e 200 em classe económica. 20 passageiros do voo AAL409 pagaram a sua viagem descontando milhas, por isso não ganharam milhas. Embarcaram 260 passageiros. É necessário, para responder às perguntas, saber o nome, o sexo e a idade dos passageiros. É necessário também para cada voo, saber os aeroportos de origem e de destino, assim como a distância em milhas. O mesmo voo pode realizar-se em datas diferentes (por exemplo todos os dias). É necessário também saber para cada viagem a marca do avião, o modelo do avião, o número de lugares em primeira classe (P), em classe executiva (E) e em classe económica (E). As milhas em primeira classe são multiplicadas por 3 e em classe executiva são multiplicadas por 2. Na tabela *tabMiles* o atributo *miles* já considera as milhas multiplicadas pelo fator. Assume-se que uma viagem é um voo realizado numa determinada data. Em datas diferentes, um voo pode realizar-se em aviões diferentes.

Pelo outro lado, na Álgebra Relacional, é possível definir o operador φ para calcular operações de agregação sobre tabelas. Por exemplo, a operação sobre A , $op(A)$, na tabela r é dada por $\varphi_{op(A) \text{ as } Nome}(r)$, sendo o resultado colocado na varável *nome*. É possível também implementar operações de agregação com grupos. Por exemplo, na tabela r , para cada A , a operação $op(B)$ é dada por ${}_A\varphi_{op(B) \text{ as } Nome}(r)$. O resultado é uma tabela com a coluna A e a coluna *Nome*.

Nº: _____ Nome: _____

1. (a) Apresente o esquema conceptual da base de dados, na terceira forma normal. .

[illegible]

- 1 (b) Apresente os comandos que lhe permitam criar as tabelas *passageiros*, *voos* e *viagens*, indicando atributos, tipos, dimensões, chaves primárias, chaves estrangeiras e restrições que por ventura sejam úteis. Indique se é conveniente alterar a estrutura da tabela *tabMiles*.

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

- 1 (c) Diga o que é preciso alterar para permitir realizar sem inconsistência um UPDATE

Nº: _____ Nome: _____

ou um DELETE na tabela *tabMiles*.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Neste exercício, admita que a função *hoje* lhe dá o valor do dia de hoje.. Escreva em Álgebra Relacional, as expressões que lhe permitam responder às questões:

$\frac{1}{2}$

- (a) Quais são os nomes e idades dos passageiros que ganharam milhas no voo AAL409 de HOJE?

.....

.....

.....

.....

$\frac{1}{2}$

- (b) Quais são os nomes e sexos dos passageiros que gastaram milhas, em classe económica, em voos realizados HOJE, a partir do Porto, em aeronaves da marca AIRBUS?

.....

.....

.....

.....

$\frac{1}{2}$

- (c) Quais são os voos de HOJE, a partir de LISBOA, em que foram usadas milhas em

Nº: _____ Nome: _____

todas as classes?

.....
.....
.....
.....

$\frac{1}{2}$

(d) Qual é o nome do passageiro que ganhou mais milhas em 2013?

.....
.....
.....
.....

1

(e) Qual é a capacidade máxima de passageiros que podem sair AMANHÃ do Porto, em classe económica, em voos realizados por aeronaves do modelo AIRBUS A319?

.....
.....
.....
.....

3. Escreva em SQL as respostas às questões:

1

(a) Quais são os nomes e idades dos passageiros que ganharam milhas no voo AAL409 de HOJE?

.....
.....
.....
.....

1

(b) Quais são os nomes e sexos dos passageiros que gastaram milhas, em classe económica, em voos realizados HOJE, a partir do Porto, em aeronaves da marca AIRBUS?

.....
.....
.....
.....

1

(c) Quais são os voos de HOJE, a partir de LISBOA, em que foram usadas milhas em todas as classes?

.....
.....
.....
.....

1 (d) Qual é o nome do passageiro que ganhou mais milhas em 2013?

.....

1 (e) Qual é a capacidade máxima de passageiros que podem sair AMANHÃ do Porto, em classe económica, em voos realizados por aeronaves do modelo AIRBUS A319?

.....

4. A tabela seguinte ilustra a forma como deve ser calculado o custo de uma operação relacional em termos do número de acessos ao disco.

Expressão	Custo
t_1	$card(t_1)$ se t_1 é um operando simples
t_1	$custo(t_1)$ se t_1 é uma operação
$t_1 \otimes t_2$	$card(t_1) * card(t_2) + custo(t_1) + custo(t_2)$
$t_1 \bowtie_{A_i} t_2$	$card(t_1) + card(t_2) + custo(t_1) + custo(t_2)$
$t_1 \cup t_2$	$card(t_1) + card(t_2) + custo(t_1) + custo(t_2)$
$t_1 \setminus t_2$	$card(t_1) + card(t_2) + custo(t_1) + custo(t_2)$
$\sigma_{Cond}(t_1)$	$card(t_1) + custo(t_1)$
$\Pi_{A_i, \dots, A_j} t_1$	$custo(t_1)$

Considere a seguinte questão: Quais são os nomes e idades dos passageiros que ganharam milhas no voo AAL409 de HOJE?

1/2 (a) Escreva a expressão em Álgebra Relacional que lhe permita responder à questão enunciada em epígrafe:

.....

1 (b) Calcule o custo da expressão.

.....

Nº: _____ Nome: _____

$\frac{1}{2}$

(c) Reescreva a expressão com uma expressão equivalente?

.....
.....
.....
.....
.....

$\frac{1}{2}$

(d) Mostre que a expressão anterior é equivalente à expressão inicial?

.....
.....
.....
.....
.....

$\frac{1}{2}$

(e) Calcule o custo da nova expressão.

.....
.....
.....
.....
.....

$\frac{1}{2}$

(f) Qual é a expressão mais eficiente?

.....
.....
.....
.....
.....

5. Admita que é necessário validar que não é possível ultrapassar a lotação do avião; i.e., registar mais tuplos na tabela *tabMiles* de que a lotação do avião.

Nº: _____ Nome: _____

- 3 (a) Escreva um trigger para a resolução do problema.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- $2\frac{1}{2}$ 6. (a) Defina *alta disponibilidade em bases de dados* e apresente uma arquitectura de alta disponibilidade que permita efectuar backups, *upgrades* e responder a desastres sem perder o acesso à base de dados.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pergunta	1	2	3	4	5	6	Total
Pontos	3	3	5	$3\frac{1}{2}$	3	$2\frac{1}{2}$	20
Pontos Obtidos							