

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;  
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.

1. (a) Apresente o esquema conceptual da base de dados, na terceira forma normal.
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*.
1. (c) Diga o que é preciso alterar para permitir realizar sem inconsistência um UPDATE ou um DELETE na tabela *tabMiles*.
3. (d) Defina *alta disponibilidade em bases de dados*, descreva os diferentes tipos de redundância e apresente a solução da oracle que permite resolver o problema de falta

de disponibilidade.

- 3 (e) A Oracle oferece duas tecnologias diferentes para fazer *hot backups*. Diga quais são e explique porque é que se devem usar as duas.
- 3 (f) Descreva sucintamente o dia a dia do administrador desta base de dados.
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:
- 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?
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?
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.
- 1 (c) Reescreva a expressão com uma expressão equivalente e que considere à partida mais eficiente?
- 1 (d) Calcule o custo da nova expressão.
- 1/2 (e) Qual é a expressão mais eficiente?

Cotação:

Pergunta	1	2	3	4	Total
Pontos	12	2	2	4	20
Pontos Obtidos					