

GRUPO I

Considere uma base de dados para registar informação sobre postos de combustíveis de uma companhia petrolífera:

Postos({ <u>IdP</u> , NomeP, MoradaP})	Combustíveis({ <u>IdC</u> , NomeC, OctanasC})
Bombas({ <u>IdP</u> , <u>NrB</u> })	Preços({ <u>IdP</u> , <u>IdC</u> , <u>DataIn</u> , <u>DataFim</u> , PreçoC})
	Vendas({ <u>IdV</u> , <u>IdP</u> , <u>NrB</u> , <u>IdC</u> , HoraV, LitrosV})

Os diversos combustíveis comercializados pela empresa encontram-se registados na tabela **Combustíveis**, com um identificador, nome comercial e número de octanas. Cada posto tem um identificador único, bem como um nome e morada, informação guardada na tabela **Postos**. As bombas de um determinado posto encontram-se guardadas na tabela **Bombas**, onde **NrB** é um atributo com o número sequencial da bomba. Os preços de venda ao público de cada tipo de combustível, para cada posto, em vigor a partir da data **DataIn** até à data **DataFim** (NULL se limite superior não definido, i.e. preço em vigor) encontram-se guardados na tabela **Preços**. Cada venda de combustível a um cliente possui um identificador único, sendo registada na tabela **Vendas** juntamente com o identificador do posto, o número da bomba, o identificador do combustível, a data e hora da venda (**HoraV** do tipo **TIMESTAMP**) e quantidade vendida.

- I.1.** Crie em SQL a vista **tabela_preços** que permita saber qual o preço de venda de cada tipo de combustível em vigor em cada posto. Devem constar **IdP**, **NomeP**, **IdC**, **NomeC** e **PreçoC** ordenados por **NomeP** e por **NomeC**.
- I.2.** Apresente uma consulta em SQL que permita saber os nomes dos postos que já venderam mais de 10000 litros de ‘Gasóleo Verde’.
- I.3.** Apresente o código de um trigger SQL sobre a vista criada na questão I.1 para facilitar a inserção de um novo preço na tabela de preços; só deverá ser modificada a tabela **Preços** devendo o valor **DataIn** do novo tuplo ser a data corrente. Caso exista, não se esqueça de colocar **DataFim** do antigo preço em vigor (o que está a NULL) com data imediatamente anterior à data corrente. Trate só o caso das inserções, podendo assumir, se necessário, que existe no máximo um tuplo com a data a NULL para cada posto e cada tipo de combustível.

Apresente consultas em Álgebra Relacional correspondentes a cada uma das expressões das seguintes duas alíneas:

- I.4.** Quais as moradas dos postos com pelo menos uma bomba que nunca registou vendas de combustível?
- I.5.** Quais os nomes dos postos que já venderam todos os tipos de combustível de 95 octanas?

XX

Considere o seguinte XML DTD, definido para permitir a utilização de XML para transmitir partes da informação contida na base de dados da companhia petrolífera:

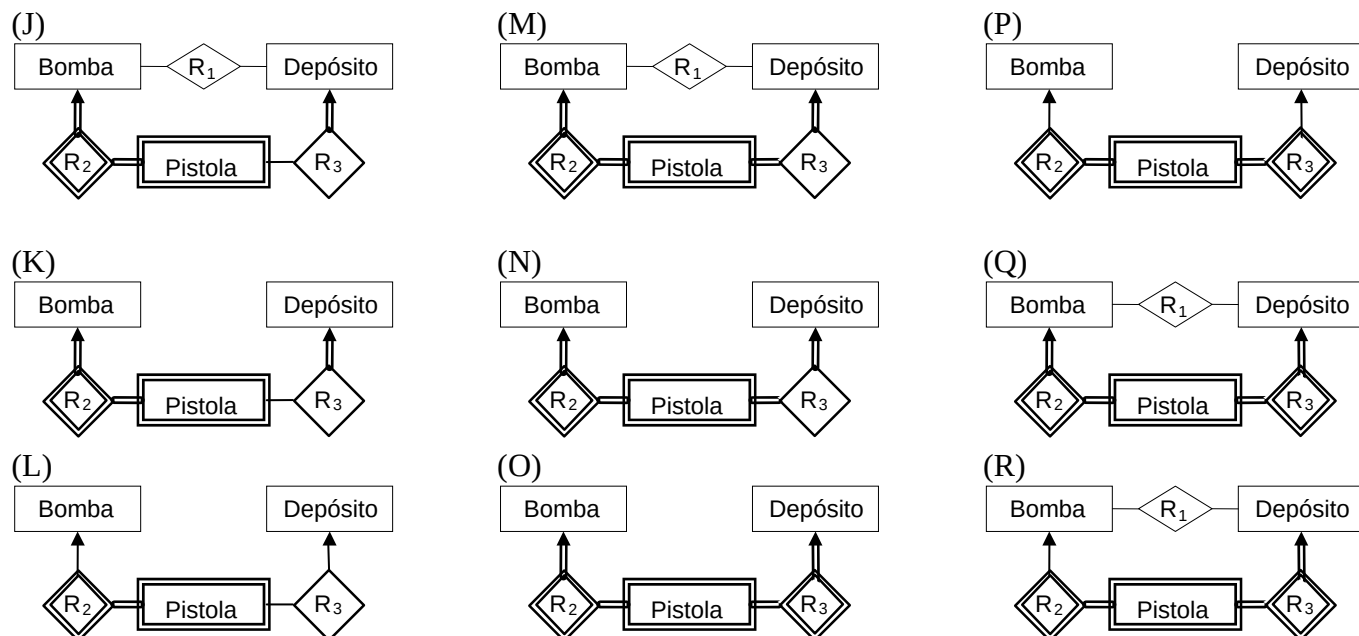
```
<!DOCTYPE Petro [
  <!ELEMENT Petro (Combustível+, Posto+)>
  <!ELEMENT Combustível (NomeC, PreçoC)>
  <!ATTLIST Combustível IdC ID #REQUIRED>
  <!ELEMENT NomeC (#PCDATA)>
  <!ELEMENT PreçoC (#PCDATA)>
  <!ELEMENT Posto (NomeP, Bomba+)>
  <!ATTLIST Posto IdP ID #REQUIRED>
  <!ELEMENT NomeP (#PCDATA)>
  <!ELEMENT Bomba (Venda*)>
  <!ATTLIST Bomba NrB CDATA #REQUIRED>
  <!ELEMENT Venda EMPTY>
  <!ATTLIST Venda IdC IDREF #REQUIRED LitrosV CDATA #REQUIRED
    HoraV CDATA #IMPLIED > ]
```

- I.6.** Apresente o menor documento XML que use esta DTD e que contenha a seguinte informação:
- O combustível ‘Gasolina Normal’ tem o preço de 1,10 €, e o combustível ‘Diesel Normal’ custa 0,99 €.
 - O posto com o nome ‘Aeroporto’ tem três bombas, numeradas 1,2 e 3.
 - A bomba 1 do Aeroporto efectuou uma venda de 30 litros de ‘Gasolina Normal’ e 20 litros de ‘Diesel Normal’; a bomba 2 efectuou uma venda de 25 litros de ‘Gasolina Normal’.
- I.7.** Escreva uma expressão XPath que devolva os nomes dos postos que efectuaram pelo menos uma venda de mais de 100 litros de ‘Diesel Normal’. Pode efectuar a pesquisa recorrendo ao identificador do combustível.

GRUPO II

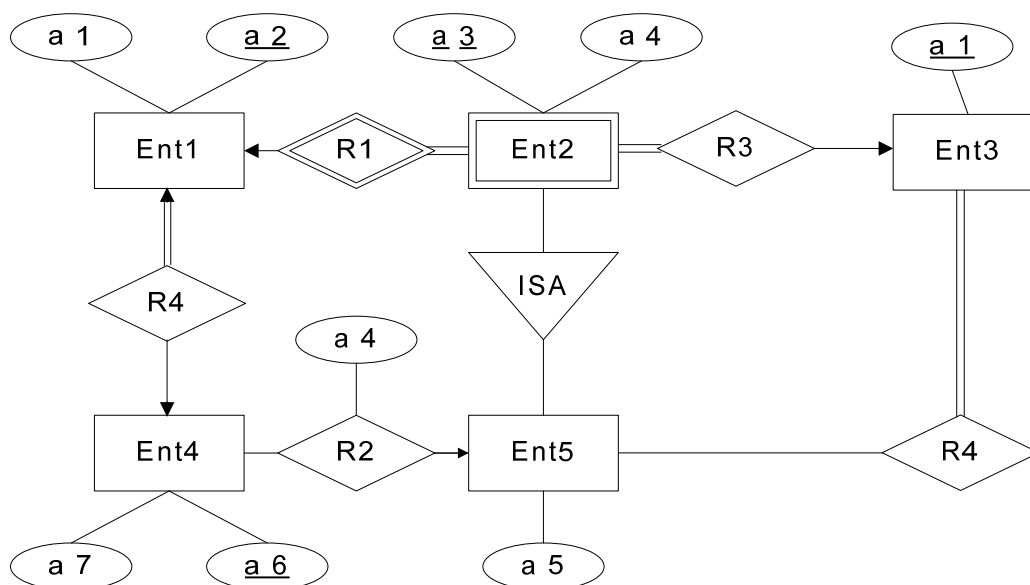
II.1. Num posto de gasolina existem várias bombas e depósitos de combustível. Cada uma destas bombas possui sempre várias pistolas numeradas sequencialmente. Uma pistola retira o combustível de um e um só depósito. Naturalmente, não se instalam depósitos para combustíveis que não podem ser fornecidos pelas pistolas existentes.

Qual dos seguintes diagramas ER (onde os atributos são omitidos) melhor modela a situação descrita?



XX

II.2. Considere o seguinte diagrama ER:



Quantas tabelas resultam da conversão do diagrama ER para o Modelo Relacional, não sendo permitida a ocorrência de valores nulos nas tabelas?

(Q) 5 (R) 6 (S) 7 (T) 8 (U) 9 (V) 10

II.3. Considere as seguintes tabelas:

```
CREATE TABLE S(d CHAR PRIMARY KEY, e INT NOT NULL);  
CREATE TABLE R(a INT PRIMARY KEY, b INT, c CHAR,  
                FOREIGN KEY (b) REFERENCES R,  
                FOREIGN KEY (c) REFERENCES S ON DELETE CASCADE);
```

Assuma que as tabelas contêm os seguintes dados:

R:

A	B	C
1	NULL	a
2	1	a
3	1	b
4	3	b
5	3	c
6	3	a

S:

D	E
a	10
b	20
c	30

Em seguida executamos a seguinte sequência de comandos:

```
DELETE FROM R WHERE A=6;  
DELETE FROM S WHERE E >= 20;
```

No final, a soma do número de linhas nas tabelas R e S é:

- | | | | | | | | | | |
|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|
| (A) | 0 | (C) | 2 | (E) | 4 | (G) | 6 | (I) | 8 |
| (B) | 1 | (D) | 3 | (F) | 5 | (H) | 7 | (J) | 9 |

Espaço de rascunho:

II.4. Considere as duas tabelas P(i,s) e M(i,v) criadas com os seguintes comandos:

```
CREATE TABLE P(i VARCHAR(10) PRIMARY KEY, s NUMBER DEFAULT 0 NOT NULL);
CREATE TABLE M(i VARCHAR(10) NOT NULL, v NUMBER DEFAULT 0 NOT NULL,
FOREIGN KEY (i) REFERENCES P);
```

Foram ainda criados os seguintes triggers

<pre>CREATE TRIGGER Ps BEFORE INSERT ON P FOR EACH ROW BEGIN :NEW.s := 0; END;</pre>	<pre>CREATE TRIGGER MV AFTER INSERT ON M FOR EACH ROW BEGIN UPDATE P SET P.s = P.s + :NEW.v WHERE P.i = :NEW.i; END;</pre>
--	--

Qual dos seguintes triggers garante que a restrição “o valor de s em P, para um determinado i, é igual à soma dos valores v dos tuplos em M com o mesmo i” se continua a verificar após actualização de um ou mais tuplos da tabela M?

(F) <pre>CREATE TRIGGER uM AFTER UPDATE ON M FOR EACH ROW BEGIN UPDATE P SET P.s = P.s - :OLD.v WHERE P.i = :NEW.i; UPDATE P SET P.s = P.s + :NEW.v WHERE P.i = :OLD.i; END;</pre>	(G) <pre>CREATE TRIGGER uM AFTER UPDATE ON M FOR EACH ROW BEGIN UPDATE P SET P.s = P.s - :OLD.v WHERE P.i = :OLD.i; UPDATE P SET P.s = P.s + :NEW.v WHERE P.i = :NEW.i; END;</pre>
(H) <pre>CREATE TRIGGER uM AFTER UPDATE ON M FOR EACH ROW BEGIN UPDATE P SET P.s = P.s + :OLD.v WHERE P.i = :OLD.i; UPDATE P SET P.s = P.s - :NEW.v WHERE P.i = :NEW.i; END;</pre>	(I) <pre>CREATE TRIGGER uM AFTER UPDATE ON M FOR EACH ROW BEGIN UPDATE P SET P.s = P.s + :OLD.v WHERE P.i = :NEW.i; UPDATE P SET P.s = P.s - :NEW.v WHERE P.i = :OLD.i; END;</pre>

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Espaço de rascunho:

II.5. Considere as tabelas R(A,B,C) e S(C,D) com os seguintes tuplos:

R:

A	B	C
1	2	x
1	5	y
NULL	3	x
2	1	NULL
NULL	4	x

S:

C	D
NULL	3
x	3
y	2
y	NULL

Seja a consulta SQL

```
SELECT A, SUM(B+D)
FROM R NATURAL INNER JOIN S
GROUP BY A;
```

No resultado da consulta SQL anterior a soma dos valores não nulos de todos os atributos em todas as linhas é:

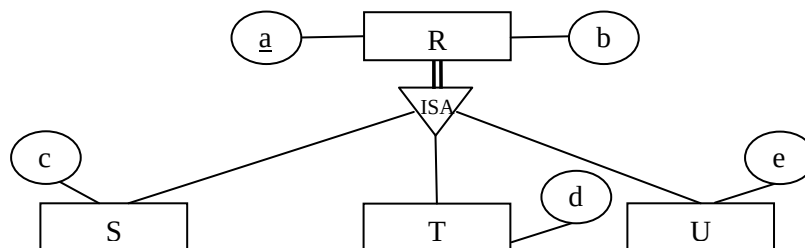
(J)	24	(L)	26	(N)	28	(P)	30	(R)	32	(T)	34	(V)	36	(X)	38
(K)	25	(M)	27	(O)	29	(Q)	31	(S)	33	(U)	35	(W)	37	(Y)	39

Espaço de rascunho:

II.6. Considere as seguintes tabelas:

```
CREATE TABLE R(a INT PRIMARY KEY, b INT);  
CREATE TABLE S(a INT PRIMARY KEY, c INT,  
                FOREIGN KEY (a) REFERENCES R ON DELETE CASCADE);  
CREATE TABLE T(a INT PRIMARY KEY, d INT,  
                FOREIGN KEY (a) REFERENCES R ON DELETE CASCADE);  
CREATE TABLE U(a INT PRIMARY KEY, e INT,  
                FOREIGN KEY (a) REFERENCES R ON DELETE CASCADE);
```

obtidas por derivação do esquema de tabelas do DER seguinte:



Suponha ainda que as tabelas R, S, T e U contêm r , s , t e u tuplos respectivamente. Seja n o número de tuplos no resultado da seguinte consulta:

```
(SELECT a FROM S) UNION ALL (SELECT a FROM T) UNION ALL (SELECT a FROM U);
```

Qual é o valor exacto de n ?

- (J) $n = r.$ (K) $n = 3r.$ (L) $n = s + t + u.$ (M) $n = \max(s, t, u).$

Espaço de rascunho:

II.7. Considere novamente a seguinte tabela do grupo I deste exame, com chave primária sublinhada:

Preços ({IdP, IdC, DataIn, DataFim, PreçoC})

Sejam C1, C2 e C3 as seguintes asserções:

```
C1. CREATE ASSERTION c1 CHECK ( NOT EXISTS (
    SELECT *
    FROM Preços p1, Preços p2
    WHERE p1.IdP = p2.IdP AND p1.IdC = p2.IdC AND p1.PreçoC <> p2.PreçoC AND
          p1.DataIn = '2009-01-20' AND p2.DataIn = p1.DataIn
))
C2. CREATE ASSERTION c2 CHECK ( NOT EXISTS (
    SELECT *
    FROM Preços p1
    WHERE p1.DataIn = '2009-01-20' AND
          preçoC NOT IN (SELECT PreçoC FROM preços p2 WHERE
                        p1.IdP <> p2.IdP AND p1.IdC = p2.IdC AND p2.DataIn = p1.DataIn)
))
C3. CREATE ASSERTION c3 CHECK ( NOT EXISTS (
    SELECT *
    FROM Preços
    WHERE DataIn = '2009-01-20'
    GROUP BY IdC
    HAVING COUNT(DISTINCT preçoC) > 1
))
```

Quais das asserções garantem que os preços entrados em vigor no dia 20 de Janeiro de 2009 são os mesmos para todos os postos (note que combustíveis diferentes podem ter preços distintos) ?

- | | | | |
|---------------|---------------|-------------|-------------|
| (R) Nenhuma | (T) Apenas C2 | (V) C1 e C2 | (X) C2 e C3 |
| (S) Apenas C1 | (U) Apenas C3 | (W) C1 e C3 | (Y) Todas |

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

II.8. Considere as relações $R(a, b)$ e $S(b, c)$ sem ocorrências de nulos e com chaves primárias a e b , respectivamente; sabe-se ainda que b na tabela R é uma chave externa referindo S . Quais das seguintes igualdades são verdadeiras:

- I. $R \bowtie S = R \bowtie S$.
II. $R \bowtie S = R \bowtie S$.
III. $R \bowtie S = R \bowtie S$

- | | | | |
|--------------|----------------|--------------------|---------------------|
| (A) Nenhuma | (C) Apenas II | (E) Apenas I e II | (G) Apenas II e III |
| (B) Apenas I | (D) Apenas III | (F) Apenas I e III | (H) Todas |

Espaço de rascunho:

As próximas três perguntas baseiam-se na relação $R(A, B, C, D, E)$ com dependências funcionais:

$$AB \rightarrow C$$
$$C \rightarrow B$$
$$D \rightarrow A$$

II.9. O número de chaves candidatas de R é:

(E) 1.

(F) 2.

(G) 3.

(H) 4.

ନରନରନରନରନରନରନରନରନରନରନରନରନରନର

II.10. Qual das seguintes frases é verdadeira em relação a R:

(I) R não está na 3ª Forma Normal sendo $AB \rightarrow C$ causa de violação.

(J) R não está na 3ª Forma Normal sendo $C \rightarrow B$ causa de violação.

(K) R não está na 3ª Forma Normal sendo $D \rightarrow A$ causa de violação.

(L) R está na 3ª Forma Normal.

ආරක්ෂක අංශයේ සේවයේ යෙදී සිටින සියලුම පුද්ගලයන්ගේ සහ සේවකයන්ගේ සුරැකි සහ සුදානම් කිරීම සඳහා පුහුණුවීම් සැලසුම් කළ හැකිය.

II.11. Sabe-se que R não se encontra na Forma Normal de Boyce-Codd (FNBC), tendo-se decidido decompor R recorrendo à dependência funcional $AB \rightarrow C$ obtendo os esquemas $R_1(A, B, C)$ e $R_2(A, B, D, E)$. Qual das seguintes frases é verdadeira?

(M) Nem R1 nem R2 se encontram na FNBC, havendo necessidade de decompor R1 e R2,

(N) R1 está na FNBC mas R2 não se encontra na FNBC, havendo necessidade de decompor R2.

(O) R1 não está na FNBC mas R2 encontra-se na FNBC, havendo necessidade de decompor R1.

(P) R1 e R2 encontram-se na FNBC, não havendo necessidade de decompor qualquer um deles.

ආරක්ෂක අංශයේ සේවයේ යෙදවීමේදී සහතිකයක් ලෙස භාවිතයට යොමු කළ හැකි වනු ඇත.

II.12. Considere as consultas Q1 e Q2 envolvendo as tabelas R e S que têm pelo menos o atributo b que não pode conter valores nulos:

```
Q1:  SELECT DISTINCT b FROM R
      WHERE b <> ALL (SELECT b FROM s);
```

```
Q2:  (SELECT b FROM R)
      EXCEPT
      (SELECT b FROM S);
```

Qual das seguintes frases é verdadeira?

(J) Q1 e Q2 produzem a mesma resposta.

(K) A frase (J) não é verdadeira e a resposta a Q1 está sempre contida na resposta a Q2.

(L) A frase (J) não é verdadeira e a resposta a Q2 está sempre contida na resposta a Q1.

(M) Nenhuma das anteriores.

Espaço de rascunho:

II.13. Sejam Q1 e Q2 as seguintes consultas sobre as tabelas R(a,b) e S(b,c) que não contêm nulos nos seus tuplos. A tabela R não tem chave primária definida enquanto o atributo b é a chave primária da tabela S.

Q1: SELECT b, SUM(a+c)
 FROM R NATURAL INNER JOIN S GROUP BY b;
Q2: SELECT b, SUM(sa+sc)
 FROM (SELECT b, SUM(a) AS sa FROM R GROUP BY b) NATURAL INNER JOIN
 (SELECT b, SUM(c) AS sc FROM S GROUP BY b)
 GROUP BY b;

Qual das seguintes frases é verdadeira?

- (P) Q1 e Q2 produzem a mesma resposta.
- (Q) A frase (P) não é verdadeira e a resposta a Q1 está sempre contida na resposta a Q2.
- (R) A frase (P) não é verdadeira e a resposta a Q2 está sempre contida na resposta a Q1.
- (S) Nenhuma das anteriores.

XX

As próximas três perguntas são baseadas no seguinte documento XML “XY”:

```
<X><Y>
      <A i="I1" j="I1"/>
      <A i="I3" j="I3"/>
    </Y>
    <Y>
      <B i="I1" j="I2">
        <B j="I4"/>
      </B>
    </Y>
  </X>
```

II.14. Numa DTD que o documento “XY” satisfaça, qual das seguintes declarações de atributos **poderia** encontrar?

- (T) <!ATTLIST A i CDATA #IMPLIED j ID #REQUIRED>
 <!ATTLIST B i CDATA #REQUIRED j CDATA #REQUIRED>
- (U) <!ATTLIST A i ID #IMPLIED j CDATA #REQUIRED>
 <!ATTLIST B i ID #IMPLIED j CDATA #REQUIRED>
- (V) <!ATTLIST A i CDATA #IMPLIED j ID #REQUIRED>
 <!ATTLIST B i CDATA #IMPLIED j IDREF #REQUIRED>
- (W) <!ATTLIST A i ID #IMPLIED j CDATA #REQUIRED>
 <!ATTLIST B i IDREF #IMPLIED j ID #REQUIRED>

II.15. Qual das seguintes expressões Xpath produz o conjunto com **menos nós** quando aplicada ao doc. “XY”?

- | | |
|--------------|-----------------------------|
| (M) /*/Y/* | (O) /X/Y/*[@j != 'I4'] |
| (N) //*[B] | (P) /X/Y/*[count(@j) > 0] |

II.16. Assumindo que “XY” está armazenado no ficheiro XY.xml e executamos a consulta Xquery:

```
for $a in doc("XY.xml")//A,
   $b in doc("XY.xml")//B[./@i = $a/@i]
return <XPTO>{ $a/@i } - { $b/@j } </XPTO>
```

Qual dos seguintes fragmentos de texto ocorre no output?

- | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
| (C) I1 - I2 | (D) I1 - I4 | (E) I3 - I2 | (F) I3 - I4 |
|---------------|---------------|---------------|---------------|

FIM