

Relatório do 1º trabalho

Base de Dados

Trabalho realizado por:

- Henrique Rosa, EI, nº 51923
- Diogo de Matos, EM, nº 54466

22/10/2022

Introdução

Pretende-se desenvolver uma base de dados para gerir a informação de uma rede social *Os leitores*.

Para o desenvolvimento deste trabalho foi criada uma base de dados com instruções em SQL (estas instruções estão contidas no relatório e no ficheiro .txt “51923_54466_T1_criacao_bd”) e respondeu-se às alíneas do enunciado (as respostas às linhas, e as relativas instruções, estão contidas no relatório e no ficheiro .txt “51923_54466_T1_respostas”). As respostas às alíneas do enunciado estão escritas em formato SQL e ainda em Álgebra Relacional, esta última realizada com o suporte de um sistema de escrita digital inserida num aparelho tablet com caneta, posteriormente copiada para o relatório.

1.

Chaves candidatas:

membro $\rightarrow \{\text{IdMemb}\};$
amigo $\rightarrow \{\text{IdMemb1}, \text{IdMemb2}\};$
gosta $\rightarrow \{\text{IdMemb}, \text{ISBN}\};$
leu $\rightarrow \{\text{IdMemb}, \text{ISBN}\};$
livro $\rightarrow \{\text{ISBN}\};$
genero $\rightarrow \{\text{ISBN}, \text{Genero}\};$
autoria $\rightarrow \{\text{ISBN}, \text{CodA}\};$
autor $\rightarrow \{\text{CodA}\};$

Chaves primárias:

membro $\rightarrow \{\text{IdMemb}\};$
amigo $\rightarrow \{\text{IdMemb1}, \text{IdMemb2}\};$
gosta $\rightarrow \{\text{IdMemb}, \text{ISBN}\};$
leu $\rightarrow \{\text{IdMemb}, \text{ISBN}\};$
livro $\rightarrow \{\text{ISBN}\};$
genero $\rightarrow \{\text{ISBN}, \text{Genero}\};$
autoria $\rightarrow \{\text{ISBN}, \text{CodA}\};$
autor $\rightarrow \{\text{CodA}\};$

Chaves estrangeiras:

membro $\rightarrow \{\};$
amigo $\rightarrow \{\text{IdMemb1}\}, \{\text{IdMemb2}\}$ provenientes da relação membro;
gosta $\rightarrow \{\text{IdMemb}\}$ proveniente da relação membro e $\{\text{ISBN}\}$ proveniente da relação livro;
leu $\rightarrow \{\text{IdMemb}\}$ proveniente da relação membro e $\{\text{ISBN}\}$ proveniente da relação livro;
livro $\rightarrow \{\};$
genero $\rightarrow \{\text{ISBN}\}$ proveniente da relação livro;
autoria $\rightarrow \{\text{ISBN}\}$ proveniente da relação livro e $\{\text{CodA}\}$ proveniente da relação autor;
autor $\rightarrow \{\};$

2.

→Criação da tabela membro (Nome,IdMemb,Pais):

```
create table Membro ( Nome varchar(100) NOT NULL,  
                      IdMemb integer NOT NULL UNIQUE  
                      CHECK ( IdMemb>0 ),  
                      Pais varchar(100) NOT NULL,  
                      PRIMARY KEY (IdMemb)  
                      );
```

→Criação da tabela amigo (IdMemb1, IdMemb2):

```
create table Amigo (IdMemb1 integer NOT NULL REFERENCES Membro(IdMemb),  
                   IdMemb2 integer NOT NULL REFERENCES Membro(IdMemb),  
                   PRIMARY KEY (IdMemb1, IdMemb2),  
                   UNIQUE (IdMemb1,IdMemb2));
```

→Criação da tabela Livro (ISBN, Titulo):

```
create table Livro(ISBN integer NOT NULL UNIQUE  
                  CHECK ( ISBN>=1 ),  
                  Titulo varchar(100) NOT NULL UNIQUE,  
                  PRIMARY KEY (ISBN));
```

→Criação da tabela Genero (ISBN, genero):

```
create table Genero (ISBN integer NOT NULL REFERENCES Livro(ISBN),  
                    genero varchar(100) NOT NULL,  
                    PRIMARY KEY (ISBN,genero));
```

→Criação da tabela Autor (CodA, Nome, Pais):

```
create table Autor (CodA integer NOT NULL UNIQUE,  
                   Nome varchar(100) NOT NULL,  
                   Pais varchar(100) NOT NULL,  
                   PRIMARY KEY (CodA));
```

→Criação da tabela Autoria (ISBN, CodA):

```
create table Autoria (ISBN integer NOT NULL REFERENCES Livro(ISBN),  
                     CodA integer NOT NULL REFERENCES Autor(CodA),  
                     PRIMARY KEY (ISBN, CodA));
```

→Criação da tabela Leu (IdMemb, ISBN):

```
create table Leu (IdMemb integer NOT NULL REFERENCES Membro(IdMemb),  
                ISBN integer NOT NULL REFERENCES Livro(ISBN),  
                PRIMARY KEY (IdMemb, ISBN));
```

→Criação da tabela Gosta (IdMemb, ISBN):

```
create table Gosta (IdMemb integer NOT NULL REFERENCES membro(IdMemb),  
                  ISBN integer NOT NULL REFERENCES Livro(ISBN),  
                  PRIMARY KEY (IdMemb, ISBN));
```

3.

a)

```
INSERT into Membro values ('Henrique Duarte',1, 'Portugal');  
INSERT into Membro values ('Diogo Fernandes',2, 'Portugal');  
INSERT into Membro values ('Diego Martinez',3, 'Mexico');  
INSERT into Membro values ('Osvaldo da Silva',4, 'Brasil');  
INSERT into Membro values ('Jonas Gonçalves',5, 'Brasil');  
INSERT into Membro values ('Luis Figo',6, 'Portugal');  
INSERT into Membro values ('Mike Wazowski',7, 'Polonia');  
INSERT into Membro values ('James Sullivan',8, 'Estados Unidos');  
INSERT into Membro values ('Simba',9, 'Africa do Sul');  
INSERT into Membro values ('Mufasa',10, 'Africa do Sul');  
INSERT into Membro values ('Anthony',11, 'Reino Unido');  
INSERT into Membro values ('Ester',12, 'Portugal');  
INSERT into Membro values ('Emily',13, 'Reino Unido');  
INSERT into Membro values ('Nikolai',14, 'Russia');  
INSERT into Membro values ('Dmitri',15, 'Russia');  
INSERT into Membro values ('Natasha',16, 'Russia');  
INSERT into Membro values ('Maria Albertina',17, 'Portugal');  
INSERT into Membro values ('João Andrade',18, 'Portugal');  
INSERT into Membro values ('João André',19, 'Portugal');  
INSERT into Membro values ('Afonso Gerales',20, 'Portugal');
```

COMMIT;

b)

```
INSERT into Livro values (1, 'Uma aventura na esquadra da policia');
INSERT into Livro values (2, 'Mil e uma maneiras de irritar um GNR');
INSERT into Livro values (3, 'Como ser preso em menos de 15 minutos');
INSERT into Livro values (4, 'Glock 18 com munições');
INSERT into Livro values (5, 'Fui preso...e agora?');
INSERT into Livro values (6, 'Ananás na pizza devia ser considerado crime');
INSERT into Livro values (7, 'Código da estrada e como ignorá-lo');
INSERT into Livro values (8, 'Roubar uma cruz de um convento...é pecado ou crime?');
INSERT into Livro values (9, 'Sete pecados policiais');
INSERT into Livro values (10, 'O que não fazer para não sofrer violência policial');
```

COMMIT;

```
INSERT into Genero values (1, 'Policial');
INSERT into Genero values (1, 'Romance');
INSERT into Genero values (2, 'Policial');
INSERT into Genero values (2, 'Informativo');
INSERT into Genero values (3, 'Policial');
INSERT into Genero values (3, 'Informativo');
INSERT into Genero values (4, 'Policial');
INSERT into Genero values (4, 'Educativo');
INSERT into Genero values (5, 'Policial');
INSERT into Genero values (5, 'Documentario');
INSERT into Genero values (6, 'Policial');
INSERT into Genero values (6, 'Filosofico');
INSERT into Genero values (7, 'Policial');
INSERT into Genero values (7, 'Educativo');
INSERT into Genero values (8, 'Policial');
INSERT into Genero values (8, 'Religioso');
INSERT into Genero values (9, 'Policial');
INSERT into Genero values (9, 'Comédia');
INSERT into Genero values (10, 'Policial');
INSERT into Genero values (10, 'Ficção Científica');
```

COMMIT;

```
INSERT into Autor values (1, 'José Saramago' , 'Portugal');
INSERT into Autor values (2, 'Lobo Antunes' , 'Portugal');
INSERT into Autor values (3, 'Francisco José Viegas' , 'Portugal');
INSERT into Autor values (4, 'Janeirêncio Feverêncio' , 'Angola');
INSERT into Autor values (5, 'Mariana Pepperoni' , 'Itália');
```

COMMIT;

```
INSERT into Autoria values (1,2);
INSERT into Autoria values (1,3);
INSERT into Autoria values (1,5);
```

```
INSERT into Aatoria values (2,4);
INSERT into Aatoria values (2,5);
INSERT into Aatoria values (3,2);
INSERT into Aatoria values (4,3);
INSERT into Aatoria values (5,4);
INSERT into Aatoria values (6,1);
INSERT into Aatoria values (7,3);
INSERT into Aatoria values (8,1);
INSERT into Aatoria values (9,5);
INSERT into Aatoria values (10,5);
```

```
COMMIT;
```

c)

```
INSERT into Amigo values (1,2);
INSERT into Amigo values (1,3);
INSERT into Amigo values (1,4);
INSERT into Amigo values (1,5);
INSERT into Amigo values (1,6);
INSERT into Amigo values (1,7);
INSERT into Amigo values (1,8);
INSERT into Amigo values (1,9);
INSERT into Amigo values (1,10);
INSERT into Amigo values (1,11);
INSERT into Amigo values (1,12);
INSERT into Amigo values (1,13);
INSERT into Amigo values (1,14);
INSERT into Amigo values (1,15);
INSERT into Amigo values (1,16);
INSERT into Amigo values (1,17);
INSERT into Amigo values (1,18);
INSERT into Amigo values (1,19);
INSERT into Amigo values (2,3);
INSERT into Amigo values (2,5);
INSERT into Amigo values (2,15);
INSERT into Amigo values (7,4);
INSERT into Amigo values (7,15);
INSERT into Amigo values (7,20);
INSERT into Amigo values (18,2);
INSERT into Amigo values (18,6);
INSERT into Amigo values (18,3);
INSERT into Amigo values (15,12);
INSERT into Amigo values (15,8);
INSERT into Amigo values (15,3);
COMMIT;
```

d)

```
INSERT into Leu values (1, 8);
INSERT into Leu values (1, 6);
INSERT into Leu values (1, 4);
INSERT into Leu values (2, 3);
INSERT into Leu values (2, 2);
INSERT into Leu values (2, 10);
INSERT into Leu values (3, 7);
INSERT into Leu values (3, 6);
INSERT into Leu values (3, 3);
INSERT into Leu values (4, 2);
INSERT into Leu values (4, 5);
INSERT into Leu values (4, 1);
INSERT into Leu values (5, 9);
INSERT into Leu values (5, 2);
INSERT into Leu values (5, 4);
INSERT into Leu values (6, 10);
INSERT into Leu values (6, 6);
INSERT into Leu values (6, 3);
INSERT into Leu values (7, 1);
INSERT into Leu values (7, 2);
INSERT into Leu values (7, 3);
INSERT into Leu values (8, 10);
INSERT into Leu values (8, 8);
INSERT into Leu values (8, 9);
INSERT into Leu values (9, 1);
INSERT into Leu values (9, 2);
INSERT into Leu values (9, 3);
INSERT into Leu values (10, 8);
INSERT into Leu values (10, 10);
INSERT into Leu values (10, 7);
INSERT into Leu values (11, 4);
INSERT into Leu values (11, 5);
INSERT into Leu values (11, 6);
INSERT into Leu values (12, 1);
INSERT into Leu values (12, 2);
INSERT into Leu values (12, 3);
INSERT into Leu values (13, 10);
INSERT into Leu values (13, 6);
INSERT into Leu values (13, 4);
INSERT into Leu values (14, 2);
INSERT into Leu values (14, 7);
INSERT into Leu values (14, 10);
INSERT into Leu values (15, 3);
INSERT into Leu values (15, 5);
INSERT into Leu values (15, 10);
INSERT into Leu values (16, 1);
```



```
INSERT into Leu values (16, 4);
INSERT into Leu values (16, 8);
INSERT into Leu values (17, 2);
INSERT into Leu values (17, 6);
INSERT into Leu values (17, 10);
INSERT into Leu values (18, 2);
INSERT into Leu values (18, 9);
INSERT into Leu values (18, 8);
INSERT into Leu values (19, 6);
INSERT into Leu values (19, 3);
INSERT into Leu values (19, 10);
INSERT into Leu values (20, 6);
INSERT into Leu values (20, 5);
INSERT into Leu values (20, 2);
```

```
COMMIT;
```

```
INSERT into Gosta values (1, 8);
INSERT into Gosta values (1, 6);
INSERT into Gosta values (2, 3);
INSERT into Gosta values (3, 7);
INSERT into Gosta values (4, 2);
INSERT into Gosta values (5, 9);
INSERT into Gosta values (6, 10);
INSERT into Gosta values (7, 1);
INSERT into Gosta values (8, 10);
INSERT into Gosta values (9, 1);
INSERT into Gosta values (10, 8);
INSERT into Gosta values (11, 4);
INSERT into Gosta values (12, 1);
INSERT into Gosta values (13, 10);
INSERT into Gosta values (14, 2);
INSERT into Gosta values (15, 3);
INSERT into Gosta values (16, 1);
INSERT into Gosta values (17, 2);
INSERT into Gosta values (18, 2);
INSERT into Gosta values (19, 6);
INSERT into Gosta values (20, 6);
```

```
COMMIT;
```

4.

SQL

a)

```
SELECT DISTINCT Autor.nome  
FROM Autor, Autoria, Genero  
WHERE (Autor.CodA=Autoria.CodA and Autoria.ISBN=Genero.ISBN and  
Genero.genero='Romance')
```

b)

```
SELECT DISTINCT Membro.nome  
FROM Membro, Autoria, Leu, Autor  
WHERE (Membro.IdMemb=Leu.IdMemb and Leu.ISBN=Autoria.ISBN and  
Autoria.CodA=Autor.CodA and Autor.nome='José Saramago')
```

c)

```
SELECT DISTINCT Membro.nome  
FROM Membro, Gosta, Genero  
WHERE (Membro.IdMemb=Gosta.IdMemb and Gosta.ISBN=Genero.ISBN and  
Genero.genero='Romance')
```

d)

```
SELECT DISTINCT Membro.nome  
FROM Membro, Leu  
WHERE Membro.IdMemb=Leu.IdMemb  
EXCEPT  
SELECT DISTINCT Membro.nome  
FROM Membro, Gosta  
WHERE Membro.IdMemb=Gosta.IdMemb
```

e)

```
(SELECT DISTINCT Membro.nome
FROM Amigo,Membro
WHERE (Amigo.IdMemb1=7 and Amigo.IdMemb2=Membro.IdMemb)
UNION
SELECT DISTINCT Membro.nome
FROM Amigo, Membro
WHERE (Amigo.IdMemb2=7 and Amigo.IdMemb1=Membro.IdMemb))
INTERSECT
(SELECT DISTINCT Membro.nome
FROM Autor, Aatoria, Gosta, Membro
WHERE (Autor.nome='José Saramago' and Autor.CodA=Aatoria.codA and Aatoria.isbn=
Gosta.isbn and Membro.IdMemb=Gosta.IdMemb))
```

f)

```
SELECT DISTINCT Membro.nome
FROM Membro
WHERE NOT Membro.idmemb=7
EXCEPT
(SELECT DISTINCT Membro.nome
FROM Amigo,Membro
WHERE (Amigo.IdMemb1=7 and Amigo.IdMemb2=Membro.IdMemb)
UNION
SELECT DISTINCT Membro.nome
FROM Amigo, Membro
WHERE (Amigo.IdMemb2=7 and Amigo.IdMemb1=Membro.IdMemb))
```

g)

```
SELECT DISTINCT Membro.nome
FROM Membro, Gosta, Aatoria, Autor
WHERE Membro.IdMemb=Gosta.IdMemb and Aatoria.ISBN = Gosta.ISBN and
Aatoria.CodA=Autor.CodA and Autor.nome='Lobo Antunes'
INTERSECT
SELECT DISTINCT Membro.nome
FROM Membro, Gosta, Aatoria, Autor
WHERE Membro.IdMemb=Gosta.IdMemb and Aatoria.ISBN = Gosta.ISBN and
Aatoria.CodA=Autor.CodA and Autor.nome='Francisco José Viegas'
```

h)

```
SELECT COUNT(amigo1.nome)
FROM Membro as amigo1, Membro as amigo2, Amigo
WHERE (amigo1.idmemb=amigo1.idmemb1 and amigo2.idmemb=amigo1.idmemb2 or
amigo1.idmemb=idmemb2 and amigo2.idmemb=idmemb1) and
amigo2.idmemb=7
```

i)

```
with count_namigos(nome,n) as (SELECT amigo2.nome, count(amigo1.nome) as n
                                FROM membro as amigo1,
                                membro as amigo2,
                                amigo
                                WHERE (amigo1.idmemb=idmemb1 and
                                amigo2.idmemb=idmemb2 or
                                amigo1.idmemb=idmemb2 and
                                amigo2.idmemb=idmemb1)
                                GROUP BY amigo2.nome)
```

```
SELECT nome
FROM (SELECT max(n) as n
FROM count_namigos) as r, count_namigos
WHERE r.n=count_namigos.n
```

j)

```
with count_nlivros(nome,n) AS (SELECT membro.nome, COUNT(Membro.nome)
                                FROM Membro, Gosta
                                WHERE Membro.IdMemb=Gosta.IdMemb
                                GROUP by Membro.nome)
```

```
SELECT nome
FROM (SELECT max(n) AS n FROM count_nlivros) AS r, count_nlivros
WHERE r.n=count_nlivros.n
```

k)

Não nos foi possível encontrar uma solução para esta alínea, pelo que a deixamos sem resposta.

l)

```
SELECT Livro.isbn, COUNT(Genero.genero)
FROM Genero, Livro
WHERE Genero.isbn=Livro.isbn
GROUP BY Livro.isbn
```

m)

```
SELECT Generos.ISBN,Num_Gostos, Generos.Num_Generos
FROM ((SELECT distinct Titulo, ISBN, COUNT(IdMemb) as Num_Gostos
      FROM Livro natural inner join Gosta
      GROUP BY ISBN) AS Gostos INNER JOIN
      (SELECT ISBN, COUNT(Genero) as Num_Generos
      FROM Livro NATURAL INNER JOIN Genero
      GROUP BY ISBN) AS Generos USING(ISBN)
)
```

n)

```
SELECT Livros.Nome, Livros.numero_de_Livros, Generos.numero_de_Generos,
Gostos.numero_de_Gostos
FROM((SELECT Autor.nome, count(Autoria.ISBN) AS numero_de_livros
      FROM Autor NATURAL INNER JOIN autoria
      GROUP BY Autor.nome) AS Livros NATURAL INNER JOIN
      (SELECT Autor.nome, COUNT(Genero.genero) AS numero_de_Generos
      FROM Autor NATURAL INNER JOIN Autoria NATURAL INNER JOIN Genero
      GROUP BY Autor.nome) AS Generos NATURAL INNER JOIN
      (SELECT Autor.nome, COUNT(IdMemb) AS numero_de_Gostos
      FROM Autor NATURAL INNER JOIN Autoria NATURAL INNER JOIN Gosta
      GROUP BY Autor.nome) AS Gostos)
```

o)

```
SELECT Livros.Nome, Livros.contagem AS Numero_de_livros, Amigos.contagem AS
Numero_de_amigos
FROM ((SELECT Membro.IdMemb, Membro.nome, COUNT(Gosta.ISBN) AS contagem
      FROM Membro natural inner join Gosta
      GROUP BY Membro.IdMemb) AS Livros INNER JOIN
      (SELECT Membro.IdMemb, Membro.Nome, COUNT(IdMemb1) AS contagem
      FROM Membro INNER JOIN Amigo on IdMemb2 = IdMemb or IdMemb1 = IdMemb
      GROUP BY Membro.IdMemb) AS Amigos
      USING(IdMemb)
)
```

p)

Não nos foi possível encontrar uma solução para esta alínea, pelo que a deixamos sem resposta.

q)

```
SELECT DISTINCT Titulo_do_Livro
FROM Livro NATURAL INNER JOIN Gosta NATURAL INNER JOIN (SELECT
Membro.IdMemb
FROM Membro INNER JOIN Amigo on (IdMemb=IdMemb1 or Idmemb = IdMemb2)
where Amigo.IdMemb1=7 or Amigo.IdMemb2=7) AS Titulo_do_Livr
```

4.

Álgebra Relacional

a)

$$\pi_{\text{membro.nome}} \left(\sigma_{\begin{array}{l} \text{autor.CodA} = \text{autoria.CodA} \wedge (\text{autor} \times \text{autoria} \times \text{genero}) \\ \text{autoria.ISBN} = \text{genero.ISBN} \wedge \\ \text{genero.Genero} = \text{"Romance"} \end{array}} \right)$$

b)

$$\pi_{\text{membro.nome}} \left(\sigma_{\begin{array}{l} \text{membro.IdMemb} = \text{leu.IdMemb} \wedge (\text{membro} \times \text{leu} \times \text{autor} \times \text{autoria}) \\ \text{leu.ISBN} = \text{autoria.ISBN} \wedge \\ \text{autoria.CodA} = \text{autor.CodA} \\ \text{autor.Nome} = \text{"José Saramago"} \end{array}} \right)$$

c)

$$\pi_{\text{membro.nome}} \left(\sigma_{\begin{array}{l} \text{membro.IdMemb} = \text{gosta.IdMemb} \wedge (\text{membro} \times \text{genero} \times \text{gosta}) \\ \text{gosta.ISBN} = \text{genero.ISBN} \wedge \\ \text{genero.Genero} = \text{"Romance"} \end{array}} \right)$$

d)

$$\pi_{\text{membro.nome}} \left(\sigma_{\text{membro.IdMemb} = \text{leu.IdMemb}} (\text{membro} \times \text{leu}) \right)$$

$$\pi_{\text{membro.nome}} \left(\sigma_{\text{membro.IdMemb} = \text{gosta.IdMemb}} (\text{membro} \times \text{gosta}) \right)$$

e)

$$a \leftarrow \pi_{\text{membro.name}} \left(\sigma_{\text{amigo.IdMemb} = 7 \wedge \text{amigo.IdMemb} 2 = \text{membro.IdMemb}} (\text{amigo} \times \text{membro}) \right)$$

$$b \leftarrow \pi_{\text{membro.name}} \left(\sigma_{\text{amigo.IdMemb} 2 = 7 \wedge \text{amigo.IdMemb} 1 = \text{membro.IdMemb}} (\text{amigo} \times \text{membro}) \right)$$

$$\pi_{\text{membro.name}} \left(\sigma_{\begin{array}{l} \text{autor.name} = \text{"Jose Saramago"} \wedge \\ \text{autor.CodA} = \text{autoria.CodA} \wedge \\ \text{autoria.ISBN} = \text{gota.ISBN} \wedge \\ \text{membro.IdMemb} = \text{gota.IdMemb} \end{array}} \left(\begin{array}{l} \text{autor} \times \text{autoria} \times \\ \text{gota} \times \text{membro} \end{array} \right) \right) \cap (a \cup b)$$

f)

$$a \leftarrow \pi_{\text{membro.name}} \left(\sigma_{\text{amigo.IdMemb} 1 = 7 \wedge \text{amigo.IdMemb} 2 = \text{membro.IdMemb}} (\text{amigo} \times \text{membro}) \right)$$

$$b \leftarrow \pi_{\text{membro.name}} \left(\sigma_{\text{amigo.IdMemb} 2 = 7 \wedge \text{amigo.IdMemb} 1 = \text{membro.IdMemb}} (\text{amigo} \times \text{membro}) \right)$$

$$\pi_{\text{membro.name}} \left(\sigma_{\text{membro.IdMemb} \neq 7} (\text{membro}) \right) - (a \cup b)$$

g)

$$\Pi \text{ membro.name} \left(\begin{array}{l} \sigma \text{ membro.IdMemb} = \text{goste.IdMemb} \wedge \\ \text{autoriz.ISBN} = \text{goste.ISBN} \wedge \\ \text{autoriz.CodA} = \text{autor.CodA} \wedge \\ \text{autor.name} = \text{"Lobo Antunes"} \end{array} \left(\begin{array}{l} \text{membro} \times \text{goste} \times \\ \text{autoriz} \times \text{autor} \end{array} \right) \right)$$

\cap

$$\Pi \text{ membro.name} \left(\begin{array}{l} \sigma \text{ membro.IdMemb} = \text{goste.IdMemb} \wedge \\ \text{autoriz.ISBN} = \text{goste.ISBN} \wedge \\ \text{autoriz.CodA} = \text{autoriz.CodA} \wedge \\ \text{autor.name} = \text{"Francisco Jos\u00e9 Viegas"} \end{array} \left(\begin{array}{l} \text{membro} \times \text{goste} \times \\ \text{autoriz} \times \text{autor} \end{array} \right) \right)$$

h)

$$n_amigos \leftarrow \left(\begin{array}{l} \sigma (\text{amigo1.IdMemb} = \text{amigo.IdMemb1} \wedge \\ \text{amigo2.IdMemb} = \text{amigo.IdMemb2} \vee \\ \text{amigo1.IdMemb} = \text{amigo.IdMemb2} \wedge \\ \text{amigo2.IdMemb} = \text{amigo.IdMemb1}) \wedge \\ \text{amigo2.IdMemb} = 7 \end{array} \left(\begin{array}{l} \text{membro as amigo1} \times \\ \text{membro as amigo2} \times \\ \text{amigo} \end{array} \right) \right)$$

$\text{Grant}(\text{amigo1.name})(n_amigos)$

i)

$$n_amigo \leftarrow \left(\begin{array}{l} \sigma (amigo1.IdMemb = amigo.IdMemb1 \wedge \\ amigo2.IdMemb = amigo.IdMemb2 \vee \\ amigo1.IdMemb = amigo.IdMemb2 \wedge \\ amigo2.IdMemb = amigo.IdMemb1) \wedge \end{array} \left(\begin{array}{l} \text{membro as amigo1 x} \\ \text{membro as amigo2 x} \\ \text{amigo} \end{array} \right) \right)$$

$$x \leftarrow amigo2.name \mathcal{G}_{count}(amigo1.name) as y (n_amigo)$$

$$\mathcal{G}_{max}(y)(x)$$

j)

$$mem_geste \leftarrow \sigma_{geste.IdMemb = membro.IdMemb} (membro \times geste)$$

$$x \leftarrow membro.name \mathcal{G}_{count}(geste.ISBN) (mem_geste)$$

$$\mathcal{G}_{max}(geste.ISBN)(x)$$

k)

$mem_geste \leftarrow \sigma_{geste.IDMemb = membre.IDMemb} (membre \times geste)$

$n \leftarrow membre.name \int count (geste.ISBN) (mem_geste)$

$amigos \leftarrow \int max (geste.ISBN) \text{ des } mais_amigos (n)$

ii $membre.name \left(\begin{array}{l} \sigma (mais_amigos.IDMemb = amigo.IDMemb 1 \wedge \\ \quad membre.IDMemb = amigo.IDMemb 2) \vee \\ \quad (mais_amigos.IDMemb = amigo.IDMemb 2 \wedge \\ \quad \quad membre.IDMemb = amigo.IDMemb 1) \end{array} \right) (amigos \times amigos \times membre)$

l)

$\pi \leftarrow \sigma_{genero.ISBN = Livre.ISBN} (Livre \times genero)$

$Livre.name \int count (genero.Genero) (\pi)$

m)

$n \leftarrow O(\text{gêsto} \bowtie \text{livro})$

$m \leftarrow O(\text{genero} \bowtie \text{livro})$

$\text{gestos} \leftarrow \text{livro.titulo} \text{ } \gamma_{\text{count}(\text{gesto.IdMemb}) \text{ as num-gestos}}(n)$

$\text{generos} \leftarrow \text{livro.titulo} \text{ } \gamma_{\text{count}(\text{genero.Genero}) \text{ as num-generos}}(m)$

$\pi_{\text{gesto.titulo}, \text{gestos.num-gestos}, \text{generos.num-generos}}(O(\text{generos} \bowtie \text{gestos}))$

n)

$jn \leftarrow (\text{autor} \bowtie \text{autorica} \bowtie \text{genero})$

$\text{gestos} \leftarrow \text{autor.nome} \text{ } \gamma_{\text{count}(\text{gesto.IdMemb}) \text{ as n-gestos}}(jn)$

$\text{generos} \leftarrow \text{autor.nome} \text{ } \gamma_{\text{count}(\text{genero.Genero}) \text{ as n-generos}}(jn)$

$\text{livros} \leftarrow \text{autor.nome} \text{ } \gamma_{\text{count}(\text{livro.ISBN}) \text{ as n-livros}}(jn)$

$\pi_{\text{autor.nome}, \text{livros.n-livros}, \text{generos.n-generos}, \text{gestos.n-gestos}}(jn)$

o)

$$\text{friends} \leftarrow \left(\sigma \left(\begin{aligned} &m_1.\text{IdMemb} = \text{amigo}.\text{IdMemb1} \wedge \\ &m_2.\text{IdMemb} = \text{amigo}.\text{IdMemb2} \vee \\ &m_1.\text{IdMemb} = \text{amigo}.\text{IdMemb2} \wedge \\ &m_2.\text{IdMemb} = \text{amigo}.\text{IdMemb1} \end{aligned} \right) \left(\begin{array}{l} \text{membro as } m_1 \times \\ \text{membro as } m_2 \times \\ \text{amigo} \end{array} \right) \right)$$

$$n\text{-friends} \leftarrow m_1.\text{name} \text{ } \rho_{\text{count}}(m_2.\text{name}) \text{ as } n(\text{friends})$$

$$\text{likes} \leftarrow \left(\sigma(\text{membro}.\text{IdMemb} = \text{gosta}.\text{IdMemb}) (\text{membro} \times \text{gosta}) \right)$$

$$n\text{-likes} \leftarrow \text{membro}.\text{name} \text{ } \rho_{\text{count}}(\text{gosta}.\text{ISBV}) \text{ as } m(\text{likes})$$

$$\tilde{\Pi} \text{ membro}.\text{name}, n\text{-gosta}.\text{m}, n\text{-friends}.\text{n} \left(\text{membro} \bowtie n\text{-likes} \bowtie n\text{-friends} \right)$$

p)

Não nos foi possível encontrar uma solução para esta alínea, pelo que a deixamos sem resposta.

q)

$$\text{friends} \leftarrow \pi_{m_1.\text{name}} \left(\sigma_{\left((m_1.\text{IdMemb} = \text{amigo}.\text{IdMemb} + 1 \wedge (\text{membro}.\text{m}_1 \times \text{membro}.\text{m}_2 \times \text{amigo}) \right) \right.}$$

$$\quad \left. \begin{array}{l} m_2.\text{IdMemb} = \text{amigo}.\text{IdMemb} + 2 \vee \\ (m_1.\text{IdMemb} = \text{amigo}.\text{IdMemb} + 2 \wedge \\ m_2.\text{IdMemb} = \text{amigo}.\text{IdMemb} + 1) \wedge \\ m_1.\text{name} = "o\ leitor" \end{array} \right)$$

$$\text{likes} \leftarrow \pi_{\text{membro}.\text{name}} \left(\sigma_{\text{membro}.\text{IdMemb} = \text{gest}.\text{IdMemb}} (\text{membro} \times \text{gest}) \right)$$

$$\text{likes_in_friends} \leftarrow (\text{likes} \div \text{friends})$$

$$\text{final} \leftarrow (\text{likes_in_friends} \bowtie \text{Membro} \bowtie \text{livro})$$

$$\pi_{\text{livro}.\text{Titulo}} (\sigma(\text{final}))$$