



+90/1/2+

Departamento de Matemática
 Matemática Discreta

Faculdade de Ciências e Tecnologia — UNL
 20/06/2014

Exame de Recurso

DURAÇÃO DO EXAME: 2 HORAS

0	0	0	0	0
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
<input checked="" type="checkbox"/>	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	<input checked="" type="checkbox"/>	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	<input checked="" type="checkbox"/>	9	<input checked="" type="checkbox"/>

← Marque o seu número de aluno preenchendo completamente os quadrados respectivos da grelha ao lado (■) e escreva o nome completo, o número e o curso abaixo.

Nome: Otelo... Magalhães

Número: 41969 Curso: MIEI

Para cada questão 1-10 existe uma e apenas uma resposta certa. Marque a resposta certa preenchendo completamente o quadrado respectivo (■) com caneta azul ou preta. Cada resposta certa vale 1,5 valores. Cada resposta errada desconta 0,5 valores. Marcações múltiplas anulam a questão. As questões 11, 12 e 13 são de resposta aberta.

Questão 1 Qualquer que seja o conjunto finito A , tal que $|A| = n$ com $n > 2$, temos que:

1.5/1.5

- a) $|A \times A| = 2n$. b) $|A \times \emptyset| = n$. c) $|\cap \mathcal{P}(A)| = n$. d) $|\cup \mathcal{P}(A)| = n$.

Questão 2 Seja R uma relação binária sobre o conjunto $\{1, 2, 3, 4\}$ tal que é a sua matriz de adjacências.

-0.5/1.5

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- a) R é irreflexiva, anti-simétrica e transitiva.
 b) R é irreflexiva, simétrica e transitiva.
 c) R não é irreflexiva, é anti-simétrica e não é transitiva.
 d) R não é irreflexiva, é anti-simétrica e transitiva.

Questão 3 Sejam R e S duas relações de equivalência sobre o conjunto $X = \{1, 2, 3, 4\}$, tais que $X/R = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ e $X/S = \{\{1, 2, 3\}, \{4\}\}$. É igualmente uma relação de equivalência sobre X a seguinte relação binária:

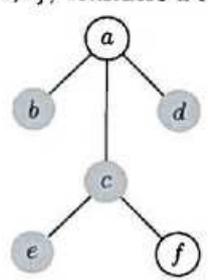
0/1.5

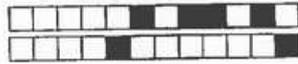
- a) $S \circ R$. b) $R \cup S$. c) $R \cap S$. d) $R \circ S$.

Questão 4 Dados $X = \{a, b, c, d, e, f\}$ e $A = \{b, c, d, e\}$, considere a relação de ordem parcial \leq sobre X definida pelo seguinte diagrama de Hasse:

1.5/1.5

- a) a é elemento maximal de A .
 b) f é minorante de A .
 c) b é elemento minimal de A .
 d) e é minorante de A .





Questão 5 Dados conjuntos X e Y , $f : X \rightarrow Y$ é uma aplicação se, e só se,

a $\exists^1 y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$ ✗

b $\forall x \in X \exists y \in Y \quad f(x) = y.$

c $\forall x \in X \exists^1 y \in Y \quad f(x) = y.$

✗ d $\exists y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$

-0.5/1.5

Questão 6 Quaisquer que sejam as aplicações $f : X \rightarrow Y$, $g : Y \rightarrow Z$ e $h : Z \rightarrow W$, se $g \circ f$ é sobrejectiva e $h \circ g$ é injectiva então

a g é invertível.

c f é invertível.

b Nenhuma das restantes alíneas.

d h é invertível.

-0.5/1.5

Questão 7 A seguinte sequência é uma sequência gráfica

a (7,5,4,3,2,1,0).

c (5,4,3,3,1,1,1).

b (5,5,4,3,2,1,0).

d (5,4,3,2,1,1,1).

1.5/1.5

Questão 8 Seja G uma floresta, com n vértices e duas componentes conexas. A soma dos graus dos n vértices de G é:

a $2n-1.$

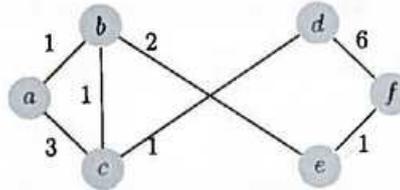
b $2n-3.$ ✗

c $2n-4.$

d $2n-2.$

-0.5/1.5

Questão 9 Considere o grafo ponderado:



Aplicar o algoritmo da cadeia mais curta para determinar uma cadeia $f-a$. Num dado momento

a d tem etiqueta definitiva com valor 6.

b a tem etiqueta provisória com valor 7.

c a e c têm etiquetas provisórias com valor 4.

d b e c têm etiquetas provisórias com valores 3 e 4, respectivamente.

-0.5/1.5

Questão 10 Considere G um grafo simples marcado nos vértices. Seja $A =$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}^a$$

respectiva matriz de adjacências.

a Nenhuma das restantes alíneas.

b G é semi-euleriano.

c G é euleriano.

d G é uma árvore.

-0.5/1.5

Atenção: o exame continua na folha seguinte.



Departamento de Matemática
 Matemática Discreta

20/06/2014

Faculdade de Ciências e Tecnologia — UNL
 Exame de Recurso

DURAÇÃO DO EXAME: 2 HORAS

0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
<input checked="" type="checkbox"/>	3	3	<input checked="" type="checkbox"/>	3
4	<input checked="" type="checkbox"/>	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	<input checked="" type="checkbox"/>	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	<input checked="" type="checkbox"/>

← Marque o seu número de aluno preenchendo completamente os quadros respectivos da grelha ao lado (■) e escreva o nome completo, o número e o curso abaixo.

Nome: Pedro Gonçalo Silva Casola

Número: 34639 Curso: MIEC

Para cada questão 1-10 existe uma e apenas uma resposta certa. Marque a resposta certa preenchendo completamente o quadrado respectivo (■) com caneta azul ou preta. Cada resposta certa vale 1,5 valores. Cada resposta errada desconta 0,5 valores. Marcaes múltiplas anulam a questão. As questões 11, 12 e 13 são de resposta aberta.

Questão 1 Qualquer que seja o conjunto finito A , tal que $|A| = n$ com $n > 2$, temos que:

- a $|\cap \mathcal{P}(A)| = n.$ b $|\cup \mathcal{P}(A)| = n.$ c $|A \times \emptyset| = n.$ d $|A \times A| = 2n.$

1.5/1.5

Questão 2 Seja R uma relao binária sobre o conjunto $\{1, 2, 3, 4\}$ tal que  a sua matriz de adjacências.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- a R não  irreflexiva,  anti-simétrica e transitiva.
 b R não  irreflexiva,  anti-simétrica e não  transitiva.
 c R  irreflexiva, simétrica e transitiva.
 d R  irreflexiva, anti-simétrica e transitiva.

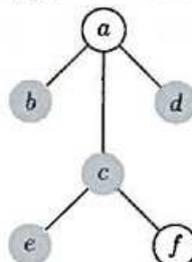
-0.5/1.5

Questão 3 Sejam R e S duas relaes de equivalência sobre o conjunto $X = \{1, 2, 3, 4\}$, tais que $X/R = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ e $X/S = \{\{1, 2, 3\}, \{4\}\}$.  igualmente uma relao de equivalência sobre X a seguinte relao binária:

- a $R \circ S.$ b $R \cup S.$ c $R \cap S.$ d $S \circ R.$

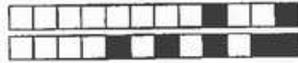
-0.5/1.5

Questão 4 Dados $X = \{a, b, c, d, e, f\}$ e $A = \{b, c, d, e\}$, considere a relao de ordem parcial \leq sobre X definida pelo seguinte diagrama de Hasse:



- a a  elemento maximal de $A.$
 b f  minorante de $A.$
 c b  elemento minimal de $A.$
 d e  minorante de $A.$

-0.5/1.5



Questão 5 Dados conjuntos X e Y , $f : X \rightarrow Y$ é uma aplicação se, e só se,

0/1.5

- a $\forall x \in X \exists^1 y \in Y \quad f(x) = y.$
- b $\exists^1 y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$
- c $\forall x \in X \exists y \in Y \quad f(x) = y.$
- d $\exists y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$

Questão 6 Quaisquer que sejam as aplicações $f : X \rightarrow Y$, $g : Y \rightarrow Z$ e $h : Z \rightarrow W$, se $g \circ f$ é sobrejectiva e $h \circ g$ é injectiva então

0/1.5

- a Nenhuma das restantes alíneas.
- b g é invertível.
- c f é invertível.
- d h é invertível.

Questão 7 A seguinte sequência é uma sequência gráfica

-0.5/1.5

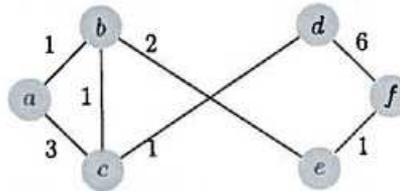
- a (5,4,3,3,1,1,1,1).
- b (5,4,3,2,1,1,1,1).
- c (7,5,4,3,2,1,0).
- d (5,5,4,3,2,1,0).

Questão 8 Seja G uma floresta, com n vértices e duas componentes conexas. A soma dos graus dos n vértices de G é:

-0.5/1.5

- a $2n-3.$
- b $2n-1.$
- c $2n-4.$
- d $2n-2.$

Questão 9 Considere o grafo ponderado:



Aplicue o algoritmo da cadeia mais curta para determinar uma cadeia $f - a$. Num dado momento

1.5/1.5

- a a e c têm etiquetas provisórias com valor 4.
- b d tem etiqueta definitiva com valor 6.
- c b e c têm etiquetas provisórias com valores 3 e 4, respectivamente.
- d a tem etiqueta provisória com valor 7.

Questão 10

Considere G um grafo simples marcado nos vértices. Seja $A =$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}^a$$

respectiva matriz de adjacências.

0/1.5

- a G é uma árvore.
- b Nenhuma das restantes alíneas.
- c G é euleriano.
- d G é semi-euleriano.

Atenção: o exame continua na folha seguinte.



Departamento de Matemática
 Matemática Discreta

Faculdade de Ciências e Tecnologia — UNL
 20/06/2014

Exame de Recurso

DURAÇÃO DO EXAME: 2 HORAS

0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9

← Marque o seu número de aluno preenchendo completamente os quadros respectivos da grelha ao lado (■) e escreva o nome completo, o número e o curso abaixo.

Nome: PEDRO MIGUEL PARREIRA
 MOREIRA
 Número: 43768 Curso: MIEC

Para cada questão 1-10 existe uma e apenas uma resposta certa. Marque a resposta certa preenchendo completamente o quadrado respectivo (■) com caneta azul ou preta. Cada resposta certa vale 1,5 valores. Cada resposta errada desconta 0,5 valores. Marcações múltiplas anulam a questão. As questões 11, 12 e 13 são de resposta aberta.

Questão 1 Qualquer que seja o conjunto finito A , tal que $|A| = n$ com $n > 2$, temos que:

- 1.5/1.5 $|\cup \mathcal{P}(A)| = n.$ $|A \times \emptyset| = n.$ $|A \times A| = 2n.$ $|\cap \mathcal{P}(A)| = n.$

Questão 2 Seja R uma relação binária sobre o conjunto $\{1, 2, 3, 4\}$ tal que é a sua matriz de adjacências.

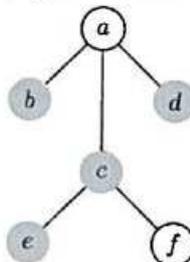
$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- 1.5/1.5 R é irreflexiva, simétrica e transitiva.
 R não é irreflexiva, é anti-simétrica e não é transitiva.
 R é irreflexiva, anti-simétrica e transitiva.
 R não é irreflexiva, é anti-simétrica e transitiva.

Questão 3 Sejam R e S duas relações de equivalência sobre o conjunto $X = \{1, 2, 3, 4\}$, tais que $X/R = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ e $X/S = \{\{1, 2, 3\}, \{4\}\}$. É igualmente uma relação de equivalência sobre X a seguinte relação binária:

- 1.5/1.5 $S \circ R.$ $R \circ S.$ $R \cap S.$ $R \cup S.$

Questão 4 Dados $X = \{a, b, c, d, e, f\}$ e $A = \{b, c, d, e\}$, considere a relação de ordem parcial \leq sobre X definida pelo seguinte diagrama de Hasse:



- 1.5/1.5 f é minorante de $A.$
 a é elemento maximal de $A.$
 b é elemento minimal de $A.$
 e é minorante de $A.$



Questão 5 Dados conjuntos X e Y , $f : X \rightarrow Y$ é uma aplicação se, e só se,

- a) $\forall x \in X \exists y \in Y \quad f(x) = y.$
- b) $\exists y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$
- c) $\exists^1 y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$
- d) $\forall x \in X \exists^1 y \in Y \quad f(x) = y.$

0/1.5

Questão 6 Quaisquer que sejam as aplicações $f : X \rightarrow Y$, $g : Y \rightarrow Z$ e $h : Z \rightarrow W$, se $g \circ f$ é sobrejectiva e $h \circ g$ é injectiva então

- a) f é invertível.
- b) Nenhuma das restantes alíneas.
- c) g é invertível.
- d) h é invertível.

0/1.5

Questão 7 A seguinte sequência é uma sequência gráfica

- a) (5,4,3,2,1,1,1,1).
- b) (5,4,3,3,1,1,1,1).
- c) (7,5,4,3,2,1,0).
- d) (5,5,4,3,2,1,0).

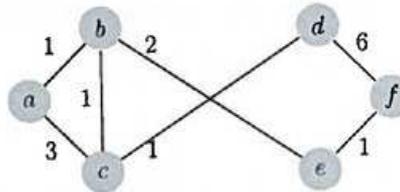
1.5/1.5

Questão 8 Seja G uma floresta, com n vértices e duas componentes conexas. A soma dos graus dos n vértices de G é:

- a) $2n-4.$
- b) $2n-3.$
- c) $2n-2.$
- d) $2n-1.$

-0.5/1.5

Questão 9 Considere o grafo ponderado:



Aplicue o algoritmo da cadeia mais curta para determinar uma cadeia $f - a$. Num dado momento

- a) d tem etiqueta definitiva com valor 6.
- b) b e c têm etiquetas provisórias com valores 3 e 4, respectivamente.
- c) a tem etiqueta provisória com valor 7.
- d) a e c têm etiquetas provisórias com valor 4.

1.5/1.5

Questão 10 Considere G um grafo simples marcado nos vértices. Seja $A =$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}^a$$

respectiva matriz de adjacências.

- a) Nenhuma das restantes alíneas.
- b) G é euleriano.
- c) G é semi-euleriano.
- d) G é uma árvore.

-0.5/1.5

Atenção: o exame continua na folha seguinte.



Departamento de Matemática
 Matemática Discreta

20/06/2014

Faculdade de Ciências e Tecnologia — UNL
 Exame de Recurso

DURAÇÃO DO EXAME: 2 HORAS

0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9

← Marque o seu número de aluno preenchendo completamente os quadradinhos respectivos da grelha ao lado (■) e escreva o nome completo, o número e o curso abaixo.

Nome: Ricardo Alexandre Lamela Moreira

Número: 44003 Curso: MIEI

Para cada questão 1-10 existe uma e apenas uma resposta certa. Marque a resposta certa preenchendo completamente o quadrado respectivo (■) com caneta azul ou preta. Cada resposta certa vale 1,5 valores. Cada resposta errada desconta 0,5 valores. Marcações múltiplas anulam a questão. As questões 11, 12 e 13 são de resposta aberta.

Questão 1 Qualquer que seja o conjunto finito A , tal que $|A| = n$ com $n > 2$, temos que:

- a) $|\cap \mathcal{P}(A)| = n$. b) $|A \times \emptyset| = n$. c) $|\cup \mathcal{P}(A)| = n$. d) $|A \times A| = 2n$.

1.5/1.5

Questão 2 Seja R uma relação binária sobre o conjunto $\{1, 2, 3, 4\}$ tal que é a sua matriz de adjacências.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- a) R não é irreflexiva, é anti-simétrica e transitiva.
 b) R é irreflexiva, anti-simétrica e transitiva.
 c) R não é irreflexiva, é anti-simétrica e não é transitiva.
 d) R é irreflexiva, simétrica e transitiva.

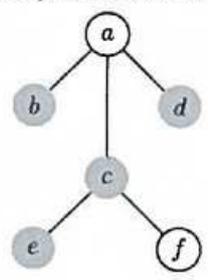
1.5/1.5

Questão 3 Sejam R e S duas relações de equivalência sobre o conjunto $X = \{1, 2, 3, 4\}$, tais que $X/R = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ e $X/S = \{\{1, 2, 3\}, \{4\}\}$. É igualmente uma relação de equivalência sobre X a seguinte relação binária:

- a) $R \cap S$. b) $R \cup S$. c) $R \circ S$. d) $S \circ R$.

-0.5/1.5

Questão 4 Dados $X = \{a, b, c, d, e, f\}$ e $A = \{b, c, d, e\}$, considere a relação de ordem parcial \leq sobre X definida pelo seguinte diagrama de Hasse:



- a) e é minorante de A .
 b) f é minorante de A .
 c) a é elemento maximal de A .
 d) b é elemento minimal de A .

1.5/1.5



Questão 5 Dados conjuntos X e Y , $f : X \rightarrow Y$ é uma aplicação se, e só se,

1.5/1.5

a $\exists y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$

c $\forall x \in X \exists y \in Y \quad f(x) = y.$

b $\exists^1 y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$

d $\forall x \in X \exists^1 y \in Y \quad f(x) = y.$

Questão 6 Quaisquer que sejam as aplicações $f : X \rightarrow Y$, $g : Y \rightarrow Z$ e $h : Z \rightarrow W$, se $g \circ f$ é sobrejectiva e $h \circ g$ é injectiva então

1.5/1.5

a Nenhuma das restantes alíneas.

b g é invertível.

b f é invertível.

d h é invertível.

Questão 7 A seguinte sequência é uma sequência gráfica

1.5/1.5

a (5,5,4,3,2,1,0).

b (5,4,3,2,1,1,1,1).

b (5,4,3,3,1,1,1,1).

d (7,5,4,3,2,1,0).

Questão 8 Seja G uma floresta, com n vértices e duas componentes conexas. A soma dos graus dos n vértices de G é:

1.5/1.5

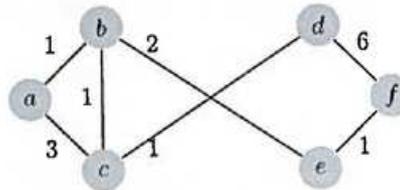
a $2n-4.$

b $2n-3.$

c $2n-2.$

d $2n-1.$

Questão 9 Considere o grafo ponderado:



Aplicar o algoritmo da cadeia mais curta para determinar uma cadeia $f - a$. Num dado momento

-0.5/1.5

a a tem etiqueta provisória com valor 7.

b a e c têm etiquetas provisórias com valor 4.

c b e c têm etiquetas provisórias com valores 3 e 4, respectivamente.

d d tem etiqueta definitiva com valor 6.

Questão 10

Considere G um grafo simples marcado nos vértices. Seja $A =$

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}^a$$

respectiva matriz de adjacências.

-0.5/1.5

a G é semi-euleriano.

c G é uma árvore.

b G é euleriano.

d Nenhuma das restantes alíneas.

Atenção: o exame continua na folha seguinte.



Departamento de Matemática
 Matemática Discreta

Faculdade de Ciências e Tecnologia — UNL
 20/06/2014 Exame de Recurso

DURAÇÃO DO EXAME: 2 HORAS

0	0	0	0	0
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>
2	2	2	2	2
3	3	3	<input checked="" type="checkbox"/>	3
<input checked="" type="checkbox"/>	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	<input checked="" type="checkbox"/>	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9

← Marque o seu número de aluno preenchendo completamente os quadros respectivos da grelha ao lado (■) e escreva o nome completo, o número e o curso abaixo.

Nome: ... Ricardo João Duarte Pinheiro ...

Número: ... 41631 ... Curso: ... MIEI ...

Para cada questão 1-10 existe uma e apenas uma resposta certa. Marque a resposta certa preenchendo completamente o quadrado respectivo (■) com caneta azul ou preta. Cada resposta certa vale 1,5 valores. Cada resposta errada desconta 0,5 valores. Marcações múltiplas anulam a questão. As questões 11, 12 e 13 são de resposta aberta.

Questão 1 Qualquer que seja o conjunto finito A , tal que $|A| = n$ com $n > 2$, temos que:

- $|\cap \mathcal{P}(A)| = n.$ $|\cup \mathcal{P}(A)| = n.$ $|A \times A| = 2n.$ $|A \times \emptyset| = n.$

Questão 2 Seja R uma relação binária sobre o conjunto $\{1, 2, 3, 4\}$ tal que é a sua matriz de adjacências.

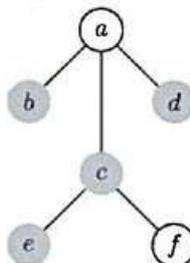
$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- R é irreflexiva, simétrica e transitiva.
 R é irreflexiva, anti-simétrica e transitiva.
 R não é irreflexiva, é anti-simétrica e transitiva.
 R não é irreflexiva, é anti-simétrica e não é transitiva.

Questão 3 Sejam R e S duas relações de equivalência sobre o conjunto $X = \{1, 2, 3, 4\}$, tais que $X/R = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ e $X/S = \{\{1, 2, 3\}, \{4\}\}$. É igualmente uma relação de equivalência sobre X a seguinte relação binária:

- $R \cap S.$ $R \circ S.$ $R \cup S.$ $S \circ R.$

Questão 4 Dados $X = \{a, b, c, d, e, f\}$ e $A = \{b, c, d, e\}$, considere a relação de ordem parcial \leq sobre X definida pelo seguinte diagrama de Hasse:



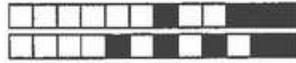
- f é minorante de A .
 b é elemento minimal de A .
 a é elemento maximal de A .
 e é minorante de A .

-0.5/1.5

-0.5/1.5

-0.5/1.5

1.5/1.5



Questão 5 Dados conjuntos X e Y , $f : X \rightarrow Y$ é uma aplicação se, e só se,

1.5/1.5

- a $\forall x \in X \exists y \in Y \quad f(x) = y.$
- b $\forall x \in X \exists! y \in Y \quad f(x) = y.$
- c $\exists y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$
- d $\exists! y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$

Questão 6 Quaisquer que sejam as aplicações $f : X \rightarrow Y$, $g : Y \rightarrow Z$ e $h : Z \rightarrow W$, se $g \circ f$ é sobrejectiva e $h \circ g$ é injectiva então

1.5/1.5

- a f é invertível.
- b h é invertível.
- c g é invertível.
- d Nenhuma das restantes alíneas.

Questão 7 A seguinte sequência é uma sequência gráfica

1.5/1.5

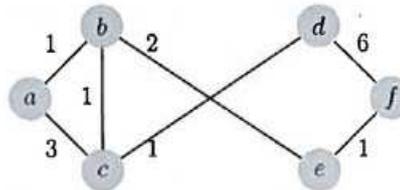
- a $(5,4,3,2,1,1,1,1).$
- b $(5,4,3,3,1,1,1,1).$
- c $(7,5,4,3,2,1,0).$
- d $(5,5,4,3,2,1,0).$

Questão 8 Seja G uma floresta, com n vértices e duas componentes conexas. A soma dos graus dos n vértices de G é:

-0.5/1.5

- a $2n-4.$
- b $2n-2.$
- c $2n-3.$
- d $2n-1.$

Questão 9 Considere o grafo ponderado:



Aplicue o algoritmo da cadeia mais curta para determinar uma cadeia $f - a$. Num dado momento

-0.5/1.5

- a a e c têm etiquetas provisórias com valor 4.
- b b e c têm etiquetas provisórias com valores 3 e 4, respectivamente.
- c d tem etiqueta definitiva com valor 6.
- d a tem etiqueta provisória com valor 7.

Questão 10 Considere G um grafo simples marcado nos vértices. Seja $A =$

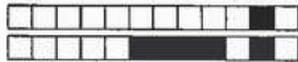
$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \text{ a}$$

respectiva matriz de adjacências.

1.5/1.5

- a G é uma árvore.
- b Nenhuma das restantes alíneas.
- c G é semi-euleriano.
- d G é euleriano.

Atenção: o exame continua na folha seguinte.



Departamento de Matemática
 Matemática Discreta

Faculdade de Ciências e Tecnologia — UNL
 20/06/2014 Exame de Recurso

DURAÇÃO DO EXAME: 2 HORAS

0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9

← Marque o seu número de aluno preenchendo completamente os quadros respectivos da grelha ao lado (■) e escreva o nome completo, o número e o curso abaixo.

Nome: Ricardo Manuel Vasconcelos Pereira

Número: 37823 Curso: MIEF

Para cada questão 1-10 existe uma e apenas uma resposta certa. Marque a resposta certa preenchendo completamente o quadrado respectivo (■) com caneta azul ou preta. Cada resposta certa vale 1,5 valores. Cada resposta errada desconta 0,5 valores. Marcações múltiplas anulam a questão. As questões 11, 12 e 13 são de resposta aberta.

Questão 1 Qualquer que seja o conjunto finito A , tal que $|A| = n$ com $n > 2$, temos que:

- a $|\cap \mathcal{P}(A)| = n$. b $|\cup \mathcal{P}(A)| = n$. c $|A \times \emptyset| = n$. d $|A \times A| = 2n$.

Questão 2 Seja R uma relação binária sobre o conjunto $\{1, 2, 3, 4\}$ tal que é a sua matriz de adjacências.

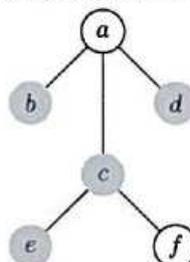
$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- a R não é irreflexiva, é anti-simétrica e transitiva.
 b R é irreflexiva, anti-simétrica e transitiva.
 c R não é irreflexiva, é anti-simétrica e não é transitiva.
 d R é irreflexiva, simétrica e transitiva.

Questão 3 Sejam R e S duas relações de equivalência sobre o conjunto $X = \{1, 2, 3, 4\}$, tais que $X/R = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ e $X/S = \{\{1, 2, 3\}, \{4\}\}$. É igualmente uma relação de equivalência sobre X a seguinte relação binária:

- a $R \cap S$. b $R \cup S$. c $S \circ R$. d $R \circ S$.

Questão 4 Dados $X = \{a, b, c, d, e, f\}$ e $A = \{b, c, d, e\}$, considere a relação de ordem parcial \leq sobre X definida pelo seguinte diagrama de Hasse:



- a e é minorante de A .
 b a é elemento maximal de A .
 c f é minorante de A .
 d b é elemento minimal de A .

-0.5/1.5

0/1.5

-0.5/1.5

1.5/1.5



Questão 5 Dados conjuntos X e Y , $f : X \rightarrow Y$ é uma aplicação se, e só se,

- a $\forall x \in X \exists! y \in Y \quad f(x) = y.$
- b $\forall x \in X \exists y \in Y \quad f(x) = y.$
- c $\exists y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$
- d $\exists! y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$

-0.5/1.5

Questão 6 Quaisquer que sejam as aplicações $f : X \rightarrow Y$, $g : Y \rightarrow Z$ e $h : Z \rightarrow W$, se $g \circ f$ é sobrejectiva e $h \circ g$ é injectiva então

- a Nenhuma das restantes alíneas.
- b h é invertível.
- c g é invertível.
- d f é invertível.

-0.5/1.5

Questão 7 A seguinte sequência é uma sequência gráfica

- a (5,5,4,3,2,1,0).
- b (5,4,3,2,1,1,1).
- c (5,4,3,3,1,1,1,1).
- d (7,5,4,3,2,1,0).

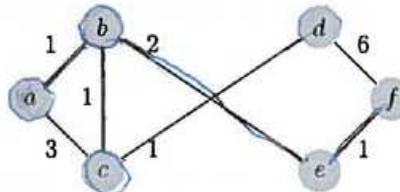
1.5/1.5

Questão 8 Seja G uma floresta, com n vértices e duas componentes conexas. A soma dos graus dos n vértices de G é:

- a $2n-2.$
- b $2n-4.$
- c $2n-1.$
- d $2n-3.$

-0.5/1.5

Questão 9 Considere o grafo ponderado:



Aplique o algoritmo da cadeia mais curta para determinar uma cadeia $f - a$. Num dado momento

- a b e c têm etiquetas provisórias com valores 3 e 4, respectivamente.
- b d tem etiqueta definitiva com valor 6.
- c a e c têm etiquetas provisórias com valor 4.
- d a tem etiqueta provisória com valor 7.

1.5/1.5

Questão 10 Considere G um grafo simples marcado nos vértices. Seja $A =$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \text{ a}$$

respectiva matriz de adjacências.

- a G é uma árvore.
- b G é euleriano.
- c Nenhuma das restantes alíneas.
- d G é semi-euleriano.

1.5/1.5

Atenção: o exame continua na folha seguinte.



Departamento de Matemática
 Matemática Discreta

Faculdade de Ciências e Tecnologia — UNL
 20/06/2014 Exame de Recurso

DURAÇÃO DO EXAME: 2 HORAS

0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9

← Marque o seu número de aluno preenchendo completamente os quadros respectivos da grelha ao lado (■) e escreva o nome completo, o número e o curso abaixo.

Nome: Roberto Carlos Ribeiro
Carvalho
 Número: 40010 Curso: MIEC

Para cada questão 1-10 existe uma e apenas uma resposta certa. Marque a resposta certa preenchendo completamente o quadrado respectivo (■) com caneta azul ou preta. Cada resposta certa vale 1,5 valores. Cada resposta errada desconta 0,5 valores. Marcações múltiplas anulam a questão. As questões 11, 12 e 13 são de resposta aberta.

Questão 1 Qualquer que seja o conjunto finito A , tal que $|A| = n$ com $n > 2$, temos que:

- a $|A \times A| = 2n$. b $|\cap \mathcal{P}(A)| = n$. c $|\cup \mathcal{P}(A)| = n$. d $|A \times \emptyset| = n$.

1.5/1.5

Questão 2 Seja R uma relação binária sobre o conjunto $\{1, 2, 3, 4\}$ tal que é a sua matriz de adjacências.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- a R é irreflexiva, anti-simétrica e transitiva.
 b R é irreflexiva, simétrica e transitiva.
 c R não é irreflexiva, é anti-simétrica e transitiva.
 d R não é irreflexiva, é anti-simétrica e não é transitiva.

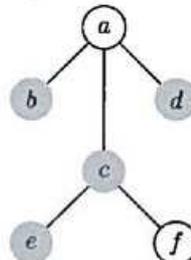
-0.5/1.5

Questão 3 Sejam R e S duas relações de equivalência sobre o conjunto $X = \{1, 2, 3, 4\}$, tais que $X/R = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ e $X/S = \{\{1, 2, 3\}, \{4\}\}$. É igualmente uma relação de equivalência sobre X a seguinte relação binária:

- a $R \circ S$. b $S \circ R$. c $R \cup S$. d $R \cap S$.

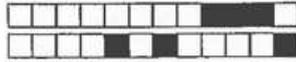
1.5/1.5

Questão 4 Dados $X = \{a, b, c, d, e, f\}$ e $A = \{b, c, d, e\}$, considere a relação de ordem parcial \leq sobre X definida pelo seguinte diagrama de Hasse:



- a f é minorante de A .
 b a é elemento maximal de A .
 c e é minorante de A .
 d b é elemento minimal de A .

1.5/1.5



Questão 5 Dados conjuntos X e Y , $f : X \rightarrow Y$ é uma aplicação se, e só se,

- a $\forall x \in X \exists y \in Y \quad f(x) = y.$
- b $\forall x \in X \exists^1 y \in Y \quad f(x) = y.$
- c $\exists^1 y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$
- d $\exists y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$

Questão 6 Quaisquer que sejam as aplicações $f : X \rightarrow Y$, $g : Y \rightarrow Z$ e $h : Z \rightarrow W$, se $g \circ f$ é sobrejectiva e $h \circ g$ é injectiva então

- a h é invertível.
- b Nenhuma das restantes alíneas.
- c g é invertível.
- d f é invertível.

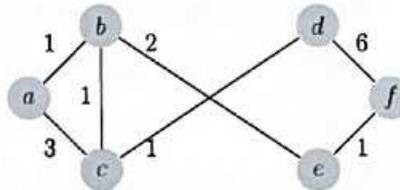
Questão 7 A seguinte sequência é uma sequência gráfica

- a (5,5,4,3,2,1,0).
- b (5,4,3,2,1,1,1,1).
- c (7,5,4,3,2,1,0).
- d (5,4,3,3,1,1,1,1).

Questão 8 Seja G uma floresta, com n vértices e duas componentes conexas. A soma dos graus dos n vértices de G é:

- a $2n-3.$
- b $2n-2.$
- c $2n-1.$
- d $2n-4.$

Questão 9 Considere o grafo ponderado:



Aplice o algoritmo da cadeia mais curta para determinar uma cadeia $f - a$. Num dado momento

- a a e c têm etiquetas provisórias com valor 4.
- b d tem etiqueta definitiva com valor 6.
- c a tem etiqueta provisória com valor 7.
- d b e c têm etiquetas provisórias com valores 3 e 4, respectivamente.

Questão 10 Considere G um grafo simples marcado nos vértices. Seja $A =$

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \text{ a}$$

respectiva matriz de adjacências.

- a G é euleriano.
- b G é uma árvore.
- c Nenhuma das restantes alíneas.
- d G é semi-euleriano.

Atenção: o exame continua na folha seguinte.



Departamento de Matemática
 Matemática Discreta

Faculdade de Ciências e Tecnologia — UNL
 20/06/2014

Exame de Recurso

DURAÇÃO DO EXAME: 2 HORAS

0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9

← Marque o seu número de aluno preenchendo completamente os quadros respectivos da grelha ao lado (■) e escreva o nome completo, o número e o curso abaixo.

Nome: Rúben André Letra Barreiro
 Número: 42648 Curso: MIEI

Para cada questão 1-10 existe uma e apenas uma resposta certa. Marque a resposta certa preenchendo completamente o quadrado respectivo (■) com caneta azul ou preta. Cada resposta certa vale 1,5 valores. Cada resposta errada desconta 0,5 valores. Marcações múltiplas anulam a questão. As questões 11, 12 e 13 são de resposta aberta.

-0.5/1.5

Questão 1 Qualquer que seja o conjunto finito A , tal que $|A| = n$ com $n > 2$, temos que:

- a) $|\cap \mathcal{P}(A)| = n$. b) $|A \times \emptyset| = n$. c) $|A \times A| = 2n$. d) $|\cup \mathcal{P}(A)| = n$.

-0.5/1.5

Questão 2 Seja R uma relação binária sobre o conjunto $\{1, 2, 3, 4\}$ tal que é a sua matriz de adjacências.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- a) R não é irreflexiva, é anti-simétrica e transitiva.
 b) R é irreflexiva, anti-simétrica e transitiva.
 c) R é irreflexiva, simétrica e transitiva.
 d) R não é irreflexiva, é anti-simétrica e não é transitiva.

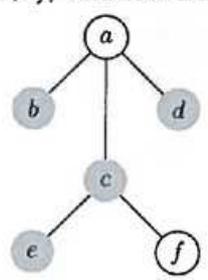
0/1.5

Questão 3 Sejam R e S duas relações de equivalência sobre o conjunto $X = \{1, 2, 3, 4\}$, tais que $X/R = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ e $X/S = \{\{1, 2, 3\}, \{4\}\}$. É igualmente uma relação de equivalência sobre X a seguinte relação binária:

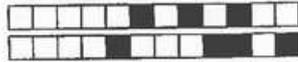
- a) $R \cap S$. b) $S \circ R$. c) $R \circ S$. d) $R \cup S$.

-0.5/1.5

Questão 4 Dados $X = \{a, b, c, d, e, f\}$ e $A = \{b, c, d, e\}$, considere a relação de ordem parcial \leq sobre X definida pelo seguinte diagrama de Hasse:



- a) e é minorante de A .
 b) b é elemento minimal de A .
 c) f é minorante de A .
 d) a é elemento maximal de A .



Questão 5 Dados conjuntos X e Y , $f : X \rightarrow Y$ é uma aplicação se, e só se,

1.5/1.5

$\forall x \in X \exists! y \in Y \quad f(x) = y.$

$\forall x \in X \exists y \in Y \quad f(x) = y.$

$\exists! y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$

$\exists y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$

Questão 6 Quaisquer que sejam as aplicações $f : X \rightarrow Y$, $g : Y \rightarrow Z$ e $h : Z \rightarrow W$, se $g \circ f$ é sobrejectiva e $h \circ g$ é injectiva então

1.5/1.5

f é invertível.

g é invertível.

h é invertível.

Nenhuma das restantes alíneas.

Questão 7 A seguinte sequência é uma sequência gráfica

-0.5/1.5

$(5,5,4,3,2,1,0).$

$(5,4,3,3,1,1,1,1).$

$(7,5,4,3,2,1,0).$

$(5,4,3,2,1,1,1,1).$

Questão 8 Seja G uma floresta, com n vértices e duas componentes conexas. A soma dos graus dos n vértices de G é:

-0.5/1.5

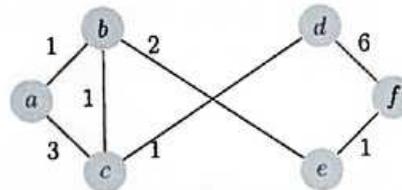
$2n-2.$

$2n-1.$

$2n-4.$

$2n-3.$

Questão 9 Considere o grafo ponderado:



-0.5/1.5

a tem etiqueta provisória com valor 7.

d tem etiqueta definitiva com valor 6.

a e c têm etiquetas provisórias com valor 4.

b e c têm etiquetas provisórias com valores 3 e 4, respectivamente.

Questão 10 Considere G um grafo simples marcado nos vértices. Seja $A =$

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}^a$$

respectiva matriz de adjacências.

1.5/1.5

G é uma árvore.

G é semi-euleriano.

Nenhuma das restantes alíneas.

G é euleriano.

Atenção: o exame continua na folha seguinte.



DURAÇÃO DO EXAME: 2 HORAS

0	0	0	0	0
1	■	1	■	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	■
■	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	■	8	8
9	9	9	9	9

← Marque o seu número de aluno preenchendo completamente os quadros respectivos da grelha ao lado (■) e escreva o nome completo, o número e o curso abaixo.

Nome: Sara Moreira de Pinho

Número: 41813 Curso: MIEI

Para cada questão 1-10 existe uma e apenas uma resposta certa. Marque a resposta certa preenchendo completamente o quadrado respectivo (■) com caneta azul ou preta. Cada resposta certa vale 1,5 valores. Cada resposta errada desconta 0,5 valores. Marcações múltiplas anulam a questão. As questões 11, 12 e 13 são de resposta aberta.

Questão 1 Qualquer que seja o conjunto finito A , tal que $|A| = n$ com $n > 2$, temos que:

- a $|A \times A| = 2n$. b $|\cup \mathcal{P}(A)| = n$. c $|\cap \mathcal{P}(A)| = n$. d $|A \times \emptyset| = n$.

Questão 2 Seja R uma relação binária sobre o conjunto $\{1, 2, 3, 4\}$ tal que é a sua matriz de adjacências.

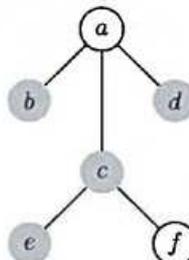
$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- a R não é irreflexiva, é anti-simétrica e transitiva.
 b R é irreflexiva, simétrica e transitiva.
 c R é irreflexiva, anti-simétrica e transitiva.
 d R não é irreflexiva, é anti-simétrica e não é transitiva.

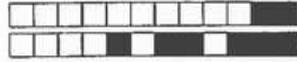
Questão 3 Sejam R e S duas relações de equivalência sobre o conjunto $X = \{1, 2, 3, 4\}$, tais que $X/R = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ e $X/S = \{\{1, 2, 3\}, \{4\}\}$. É igualmente uma relação de equivalência sobre X a seguinte relação binária:

- a $R \cup S$. b $S \circ R$. c $R \circ S$. d $R \cap S$.

Questão 4 Dados $X = \{a, b, c, d, e, f\}$ e $A = \{b, c, d, e\}$, considere a relação de ordem parcial \leq sobre X definida pelo seguinte diagrama de Hasse:



- a f é minorante de A .
 b e é minorante de A .
 c a é elemento maximal de A .
 d b é elemento minimal de A .



Questão 5 Dados conjuntos X e Y , $f : X \rightarrow Y$ é uma aplicação se, e só se,

1.5/1.5

- a $\forall x \in X \exists^1 y \in Y \quad f(x) = y.$
- b $\forall x \in X \exists y \in Y \quad f(x) = y.$
- c $\exists y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$
- d $\exists^1 y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$

Questão 6 Quaisquer que sejam as aplicações $f : X \rightarrow Y$, $g : Y \rightarrow Z$ e $h : Z \rightarrow W$, se $g \circ f$ é sobrejectiva e $h \circ g$ é injectiva então

0/1.5

- a g é invertível.
- b Nenhuma das restantes alíneas.
- c h é invertível.
- d f é invertível.

Questão 7 A seguinte sequência é uma sequência gráfica

1.5/1.5

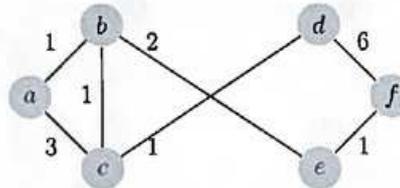
- a (5,4,3,3,1,1,1,1).
- b (7,5,4,3,2,1,0).
- c (5,5,4,3,2,1,0).
- d (5,4,3,2,1,1,1,1).

Questão 8 Seja G uma floresta, com n vértices e duas componentes conexas. A soma dos graus dos n vértices de G é:

-0.5/1.5

- a $2n-3.$
- b $2n-1.$
- c $2n-4.$
- d $2n-2.$

Questão 9 Considere o grafo ponderado:



Aplicar o algoritmo da cadeia mais curta para determinar uma cadeia $f - a$. Num dado momento

1.5/1.5

- a a tem etiqueta provisória com valor 7.
- b d tem etiqueta definitiva com valor 6.
- c b e c têm etiquetas provisórias com valores 3 e 4, respectivamente.
- d a e c têm etiquetas provisórias com valor 4.

Questão 10 Considere G um grafo simples marcado nos vértices. Seja $A =$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \text{ a}$$

respectiva matriz de adjacências.

-0.5/1.5

- a G é uma árvore.
- b Nenhuma das restantes alíneas.
- c G é semi-euleriano.
- d G é euleriano.

Atenção: o exame continua na folha seguinte.



Departamento de Matemática
 Matemática Discreta

Faculdade de Ciências e Tecnologia — UNL
 20/06/2014 Exame de Recurso

DURAÇÃO DO EXAME: 2 HORAS

0	0	0	0	■
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	■	3	3	3
■	4	4	4	4
5	5	5	■	5
6	6	6	6	6
7	7	■	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9

← Marque o seu número de aluno preenchendo completamente os quadros respectivos da grelha ao lado (■) e escreva o nome completo, o número e o curso abaixo.

Nome: Sebastião Sottomayor Moser Machado

Número: 43750 Curso: M.I.F.I.

Para cada questão 1-10 existe uma e apenas uma resposta certa. Marque a resposta certa preenchendo completamente o quadrado respectivo (■) com caneta azul ou preta. Cada resposta certa vale 1,5 valores. Cada resposta errada desconta 0,5 valores. Marcações múltiplas anulam a questão. As questões 11, 12 e 13 são de resposta aberta.

Questão 1 Qualquer que seja o conjunto finito A , tal que $|A| = n$ com $n > 2$, temos que:

- a) $|A \times \emptyset| = n.$ b) $|\cup \mathcal{P}(A)| = n.$ c) $|A \times A| = 2n.$ d) $|\cap \mathcal{P}(A)| = n.$

-0.5/1.5

Questão 2 Seja R uma relação binária sobre o conjunto $\{1, 2, 3, 4\}$ tal que é a sua matriz de adjacências.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- a) R não é irreflexiva, é anti-simétrica e transitiva.
 b) R é irreflexiva, simétrica e transitiva.
 c) R não é irreflexiva, é anti-simétrica e não é transitiva.
 d) R é irreflexiva, anti-simétrica e transitiva.

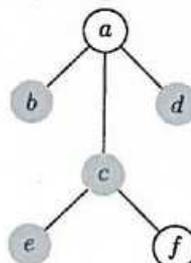
1.5/1.5

Questão 3 Sejam R e S duas relações de equivalência sobre o conjunto $X = \{1, 2, 3, 4\}$, tais que $X/R = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ e $X/S = \{\{1, 2, 3\}, \{4\}\}$. É igualmente uma relação de equivalência sobre X a seguinte relação binária:

- a) $R \cup S.$ b) $R \cap S.$ c) $R \circ S.$ d) $S \circ R.$

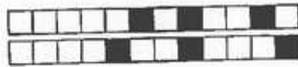
1.5/1.5

Questão 4 Dados $X = \{a, b, c, d, e, f\}$ e $A = \{b, c, d, e\}$, considere a relação de ordem parcial \leq sobre X definida pelo seguinte diagrama de Hasse:



- a) f é minorante de $A.$
 b) a é elemento maximal de $A.$
 c) e é minorante de $A.$
 d) b é elemento minimal de $A.$

-0.5/1.5



Questão 5 Dados conjuntos X e Y , $f : X \rightarrow Y$ é uma aplicação se, e só se,

- a $\forall x \in X \exists y \in Y \quad f(x) = y.$
- b $\exists y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$
- c $\exists^1 y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$
- d $\forall x \in X \exists^1 y \in Y \quad f(x) = y.$

Questão 6 Quaisquer que sejam as aplicações $f : X \rightarrow Y$, $g : Y \rightarrow Z$ e $h : Z \rightarrow W$, se $g \circ f$ é sobrejectiva e $h \circ g$ é injectiva então

- a g é invertível.
- b f é invertível.
- c h é invertível.
- d Nenhuma das restantes alíneas.

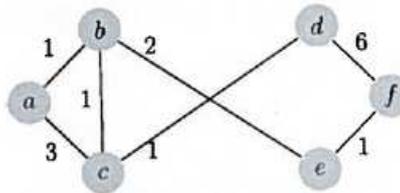
Questão 7 A seguinte sequência é uma sequência gráfica

- a (7,5,4,3,2,1,0).
- b (5,4,3,3,1,1,1,1).
- c (5,5,4,3,2,1,0).
- d (5,4,3,2,1,1,1,1).

Questão 8 Seja G uma floresta, com n vértices e duas componentes conexas. A soma dos graus dos n vértices de G é:

- a $2n-3.$
- b $2n-4.$
- c $2n-2.$
- d $2n-1.$

Questão 9 Considere o grafo ponderado:



Aplicue o algoritmo da cadeia mais curta para determinar uma cadeia $f - a$. Num dado momento

- a b e c têm etiquetas provisórias com valores 3 e 4, respectivamente.
- b d tem etiqueta definitiva com valor 6.
- c a e c têm etiquetas provisórias com valor 4.
- d a tem etiqueta provisória com valor 7.

Questão 10

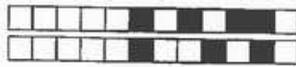
Considere G um grafo simples marcado nos vértices. Seja $A =$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} a$$

respectiva matriz de adjacências.

- a G é euleriano.
- b Nenhuma das restantes alíneas.
- c G é uma árvore.
- d G é semi-euleriano.

Atenção: o exame continua na folha seguinte.



Departamento de Matemática
 Matemática Discreta

20/06/2014

Faculdade de Ciências e Tecnologia — UNL
 Exame de Recurso

DURAÇÃO DO EXAME: 2 HORAS

0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	■	■	3	3
■	4	4	4	4
5	5	5	■	■
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9

← Marque o seu número de aluno preenchendo completamente os quadros respectivos da grelha ao lado (■) e escreva o nome completo, o número e o curso abaixo.

Nome: Sérgio Filipe Freire Rodrigues

Número: 43355 Curso: MIEI

Para cada questão 1-10 existe uma e apenas uma resposta certa. Marque a resposta certa preenchendo completamente o quadrado respectivo (■) com caneta azul ou preta. Cada resposta certa vale 1,5 valores. Cada resposta errada desconta 0,5 valores. Marcações múltiplas anulam a questão. As questões 11, 12 e 13 são de resposta aberta.

Questão 1 Qualquer que seja o conjunto finito A , tal que $|A| = n$ com $n > 2$, temos que:

- a $|\cap \mathcal{P}(A)| = n$. b $|A \times \emptyset| = n$. c $|A \times A| = 2n$. d $|\cup \mathcal{P}(A)| = n$.

-0.5/1.5

Questão 2 Seja R uma relação binária sobre o conjunto $\{1, 2, 3, 4\}$ tal que é a sua matriz de adjacências.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- a R não é irreflexiva, é anti-simétrica e transitiva.
 b R é irreflexiva, anti-simétrica e transitiva.
 c R é irreflexiva, simétrica e transitiva.
 d R não é irreflexiva, é anti-simétrica e não é transitiva.

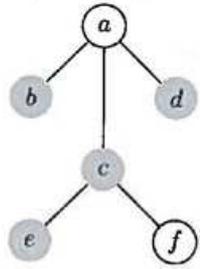
-0.5/1.5

Questão 3 Sejam R e S duas relações de equivalência sobre o conjunto $X = \{1, 2, 3, 4\}$, tais que $X/R = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ e $X/S = \{\{1, 2, 3\}, \{4\}\}$. É igualmente uma relação de equivalência sobre X a seguinte relação binária:

- a $R \circ S$. b $S \circ R$. c $R \cap S$. d $R \cup S$.

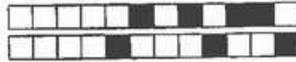
1.5/1.5

Questão 4 Dados $X = \{a, b, c, d, e, f\}$ e $A = \{b, c, d, e\}$, considere a relação de ordem parcial \leq sobre X definida pelo seguinte diagrama de Hasse:



- a a é elemento maximal de A .
 b b é elemento minimal de A .
 c e é minorante de A .
 d f é minorante de A .

-0.5/1.5



Questão 5 Dados conjuntos X e Y , $f : X \rightarrow Y$ é uma aplicação se, e só se,

- a) $\forall x \in X \exists y \in Y \quad f(x) = y.$
- b) $\forall x \in X \exists^1 y \in Y \quad f(x) = y.$
- c) $\exists y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$
- d) $\exists^1 y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$

0/1.5

Questão 6 Quaisquer que sejam as aplicações $f : X \rightarrow Y$, $g : Y \rightarrow Z$ e $h : Z \rightarrow W$, se $g \circ f$ é sobrejectiva e $h \circ g$ é injectiva então

- a) f é invertível.
- b) g é invertível.
- c) Nenhuma das restantes alíneas.
- d) h é invertível.

1.5/1.5

Questão 7 A seguinte sequência é uma sequência gráfica

- a) (5,5,4,3,2,1,0).
- b) (7,5,4,3,2,1,0).
- c) (5,4,3,3,1,1,1).
- d) (5,4,3,2,1,1,1).

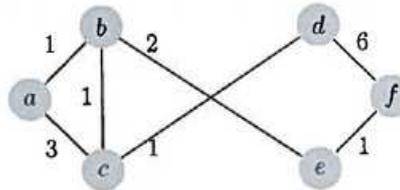
1.5/1.5

Questão 8 Seja G uma floresta, com n vértices e duas componentes conexas. A soma dos graus dos n vértices de G é:

- a) $2n-4.$
- b) $2n-2.$
- c) $2n-3.$
- d) $2n-1.$

-0.5/1.5

Questão 9 Considere o grafo ponderado:



Aplicar o algoritmo da cadeia mais curta para determinar uma cadeia $f - a$. Num dado momento

- a) a tem etiqueta provisória com valor 7.
- b) d tem etiqueta definitiva com valor 6.
- c) a e c têm etiquetas provisórias com valor 4.
- d) b e c têm etiquetas provisórias com valores 3 e 4, respectivamente.

1.5/1.5

Questão 10 Considere G um grafo simples marcado nos vértices. Seja $A =$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}^a$$

respectiva matriz de adjacências.

- a) Nenhuma das restantes alíneas.
- b) G é uma árvore.
- c) G é semi-euleriano.
- d) G é euleriano.

-0.5/1.5

Atenção: o exame continua na folha seguinte.



Departamento de Matemática
 Matemática Discreta

Faculdade de Ciências e Tecnologia — UNL
 20/06/2014 Exame de Recurso

DURAÇÃO DO EXAME: 2 HORAS

0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
2	■	2	2	2
3	3	3	3	3
■	4	4	4	4
5	5	5	■	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	■	8	8
9	9	9	9	■

← Marque o seu número de aluno preenchendo completamente os quadros respectivos da grelha ao lado (■) e escreva o nome completo, o número e o curso abaixo.

Nome: Tomás Maria Garriapa Correia da
Fonseca

Número: 42859 Curso: MIEI

Para cada questão 1-10 existe uma e apenas uma resposta certa. Marque a resposta certa preenchendo completamente o quadrado respectivo (■) com caneta azul ou preta. Cada resposta certa vale 1,5 valores. Cada resposta errada desconta 0,5 valores. Marcações múltiplas anulam a questão. As questões 11, 12 e 13 são de resposta aberta.

Questão 1 Qualquer que seja o conjunto finito A , tal que $|A| = n$ com $n > 2$, temos que:

- a $|\cap \mathcal{P}(A)| = n$. b $|\cup \mathcal{P}(A)| = n$. c $|A \times \emptyset| = n$. d $|A \times A| = 2n$.

Questão 2 Seja R uma relação binária sobre o conjunto $\{1, 2, 3, 4\}$ tal que é a sua matriz de adjacências.

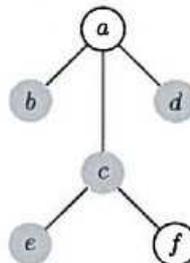
$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- a R não é irreflexiva, é anti-simétrica e não é transitiva.
 b R é irreflexiva, anti-simétrica e transitiva.
 c R não é irreflexiva, é anti-simétrica e transitiva.
 d R é irreflexiva, simétrica e transitiva.

Questão 3 Sejam R e S duas relações de equivalência sobre o conjunto $X = \{1, 2, 3, 4\}$, tais que $X/R = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ e $X/S = \{\{1, 2, 3\}, \{4\}\}$. É igualmente uma relação de equivalência sobre X a seguinte relação binária:

- a $R \cup S$. b $R \cap S$. c $S \circ R$. d $R \circ S$.

Questão 4 Dados $X = \{a, b, c, d, e, f\}$ e $A = \{b, c, d, e\}$, considere a relação de ordem parcial \leq sobre X definida pelo seguinte diagrama de Hasse:



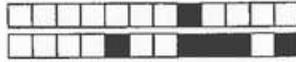
- a b é elemento minimal de A .
 b a é elemento maximal de A .
 c f é minorante de A .
 d e é minorante de A .

0/1.5

-0.5/1.5

0/1.5

-0.5/1.5



Questão 5 Dados conjuntos X e Y , $f : X \rightarrow Y$ é uma aplicação se, e só se,

1.5/1.5

a $\forall x \in X \exists y \in Y \quad f(x) = y.$

c $\exists^1 y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$

b $\exists y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$

d $\forall x \in X \exists^1 y \in Y \quad f(x) = y.$

Questão 6 Quaisquer que sejam as aplicações $f : X \rightarrow Y$, $g : Y \rightarrow Z$ e $h : Z \rightarrow W$, se $g \circ f$ é sobrejectiva e $h \circ g$ é injectiva então

-0.5/1.5

a f é invertível.

c g é invertível.

b Nenhuma das restantes alíneas.

d h é invertível.

Questão 7 A seguinte sequência é uma sequência gráfica

-0.5/1.5

a (5,4,3,3,1,1,1,1).

c (5,4,3,2,1,1,1,1).

b (5,5,4,3,2,1,0).

d (7,5,4,3,2,1,0).

Questão 8 Seja G uma floresta, com n vértices e duas componentes conexas. A soma dos graus dos n vértices de G é:

-0.5/1.5

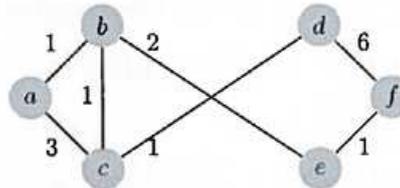
a $2n-3.$

b $2n-4.$

c $2n-2.$

d $2n-1.$

Questão 9 Considere o grafo ponderado:



-0.5/1.5

Aplicar o algoritmo da cadeia mais curta para determinar uma cadeia $f - a$. Num dado momento

a a e c têm etiquetas provisórias com valor 4.

b b e c têm etiquetas provisórias com valores 3 e 4, respectivamente.

c a tem etiqueta provisória com valor 7.

d d tem etiqueta definitiva com valor 6.

Questão 10 Considere G um grafo simples marcado nos vértices. Seja $A =$

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \text{ a}$$

respectiva matriz de adjacências.

1.5/1.5

a Nenhuma das restantes alíneas.

b G é semi-euleriano.

b G é uma árvore.

d G é euleriano.



Departamento de Matemática
 Matemática Discreta

20/06/2014

Faculdade de Ciências e Tecnologia — UNL
 Exame de Recurso

DURAÇÃO DO EXAME: 2 HORAS

0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
<input checked="" type="checkbox"/>	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	<input checked="" type="checkbox"/>	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9

← Marque o seu número de aluno preenchendo completamente os quadros respectivos da grelha ao lado (■) e escreva o nome completo, o número e o curso abaixo.

Nome: Tomás Moura da Silva Ribeiro

Número: 41600 Curso: MIEI

Para cada questão 1-10 existe uma e apenas uma resposta certa. Marque a resposta certa preenchendo completamente o quadrado respectivo (■) com caneta azul ou preta. Cada resposta certa vale 1,5 valores. Cada resposta errada desconta 0,5 valores. Marcações múltiplas anulam a questão. As questões 11, 12 e 13 são de resposta aberta.

Questão 1 Qualquer que seja o conjunto finito A , tal que $|A| = n$ com $n > 2$, temos que:

- a) $|\cap \mathcal{P}(A)| = n.$ b) $|A \times A| = 2n.$ c) $|\cup \mathcal{P}(A)| = n.$ d) $|A \times \emptyset| = n.$

1.5/1.5

Questão 2 Seja R uma relação binária sobre o conjunto $\{1, 2, 3, 4\}$ tal que é a sua matriz de adjacências.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- a) R é irreflexiva, anti-simétrica e transitiva.
 b) R não é irreflexiva, é anti-simétrica e não é transitiva.
 c) R não é irreflexiva, é anti-simétrica e transitiva.
 d) R é irreflexiva, simétrica e transitiva.

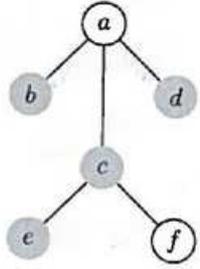
-0.5/1.5

Questão 3 Sejam R e S duas relações de equivalência sobre o conjunto $X = \{1, 2, 3, 4\}$, tais que $X/R = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ e $X/S = \{\{1, 2, 3\}, \{4\}\}$. É igualmente uma relação de equivalência sobre X a seguinte relação binária:

- a) $R \cup S.$ b) $R \cap S.$ c) $S \circ R.$ d) $R \circ S.$

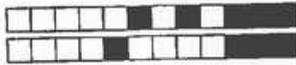
-0.5/1.5

Questão 4 Dados $X = \{a, b, c, d, e, f\}$ e $A = \{b, c, d, e\}$, considere a relação de ordem parcial \leq sobre X definida pelo seguinte diagrama de Hasse:



- a) e é minorante de $A.$
 b) b é elemento minimal de $A.$
 c) f é minorante de $A.$
 d) a é elemento maximal de $A.$

0/1.5



Questão 5 Dados conjuntos X e Y , $f : X \rightarrow Y$ é uma aplicação se, e só se,

1.5/1.5

- a $\forall x \in X \exists^1 y \in Y \quad f(x) = y.$
- b $\exists y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$
- c $\forall x \in X \exists y \in Y \quad f(x) = y.$
- d $\exists^1 y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$

Questão 6 Quaisquer que sejam as aplicações $f : X \rightarrow Y$, $g : Y \rightarrow Z$ e $h : Z \rightarrow W$, se $g \circ f$ é sobrejectiva e $h \circ g$ é injectiva então

0/1.5

- a f é invertível.
- b h é invertível.
- c g é invertível.
- d Nenhuma das restantes alíneas.

Questão 7 A seguinte sequência é uma sequência gráfica

1.5/1.5

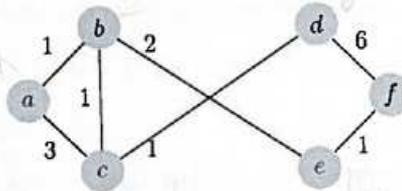
- a (5,4,3,2,1,1,1,1).
- b (5,5,4,3,2,1,0).
- c (7,5,4,3,2,1,0).
- d (5,4,3,3,1,1,1,1).

Questão 8 Seja G uma floresta, com n vértices e duas componentes conexas. A soma dos graus dos n vértices de G é:

1.5/1.5

- a $2n-3.$
- b $2n-1.$
- c $2n-2.$
- d $2n-4.$

Questão 9 Considere o grafo ponderado:



Aplicar o algoritmo da cadeia mais curta para determinar uma cadeia $f - a$. Num dado momento

1.5/1.5

- a a e c têm etiquetas provisórias com valor 4.
- b a tem etiqueta provisória com valor 7.
- c d tem etiqueta definitiva com valor 6.
- d b e c têm etiquetas provisórias com valores 3 e 4, respectivamente.

Questão 10 Considere G um grafo simples marcado nos vértices. Seja $A =$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \text{ a}$$

respectiva matriz de adjacências.

-0.5/1.5

- a Nenhuma das restantes alíneas.
- b G é semi-euleriano.
- c G é uma árvore.
- d G é euleriano.

Atenção: o exame continua na folha seguinte.



Departamento de Matemática
 Matemática Discreta

Faculdade de Ciências e Tecnologia — UNL
 20/06/2014 Exame de Recurso

DURAÇÃO DO EXAME: 2 HORAS

0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	0
1	1	1	1	1
2	<input checked="" type="checkbox"/>	2	2	2
3	3	3	3	3
<input checked="" type="checkbox"/>	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	<input checked="" type="checkbox"/>	7	7
8	8	8	8	<input checked="" type="checkbox"/>
9	9	9	9	9

← Marque o seu número de aluno preenchendo completamente os quadros respectivos da grelha ao lado (■) e escreva o nome completo, o número e o curso abaixo.

Nome: Vanessa Sofia Martins Lopes

Número: 42708 Curso: MIEI

Para cada questão 1-10 existe uma e apenas uma resposta certa. Marque a resposta certa preenchendo completamente o quadrado respectivo (■) com caneta azul ou preta. Cada resposta certa vale 1,5 valores. Cada resposta errada desconta 0,5 valores. Marcações múltiplas anulam a questão. As questões 11, 12 e 13 são de resposta aberta.

Questão 1 Qualquer que seja o conjunto finito A , tal que $|A| = n$ com $n > 2$, temos que:

- a) $|\cap \mathcal{P}(A)| = n$. b) $|A \times A| = 2n$. c) $|\cup \mathcal{P}(A)| = n$. d) $|A \times \emptyset| = n$.

1.5/1.5

Questão 2 Seja R uma relação binária sobre o conjunto $\{1, 2, 3, 4\}$ tal que é a sua matriz de adjacências.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- a) R não é irreflexiva, é anti-simétrica e não é transitiva.
 b) R é irreflexiva, anti-simétrica e transitiva.
 c) R é irreflexiva, simétrica e transitiva.
 d) R não é irreflexiva, é anti-simétrica e transitiva.

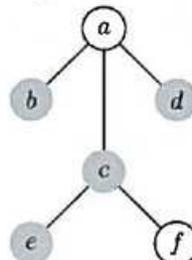
1.5/1.5

Questão 3 Sejam R e S duas relações de equivalência sobre o conjunto $X = \{1, 2, 3, 4\}$, tais que $X/R = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ e $X/S = \{\{1, 2, 3\}, \{4\}\}$. É igualmente uma relação de equivalência sobre X a seguinte relação binária:

- a) $R \circ S$. b) $S \circ R$. c) $R \cup S$. d) $R \cap S$.

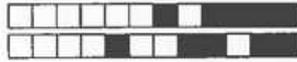
1.5/1.5

Questão 4 Dados $X = \{a, b, c, d, e, f\}$ e $A = \{b, c, d, e\}$, considere a relação de ordem parcial \leq sobre X definida pelo seguinte diagrama de Hasse:



- a) e é minorante de A .
 b) b é elemento minimal de A .
 c) a é elemento maximal de A .
 d) f é minorante de A .

-0.5/1.5



Questão 5 Dados conjuntos X e Y , $f : X \rightarrow Y$ é uma aplicação se, e só se,

a $\exists y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$

b $\forall x \in X \exists! y \in Y \quad f(x) = y.$

c $\forall x \in X \exists y \in Y \quad f(x) = y.$

d $\exists! y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$

-0.5/1.5

Questão 6 Quaisquer que sejam as aplicações $f : X \rightarrow Y$, $g : Y \rightarrow Z$ e $h : Z \rightarrow W$, se $g \circ f$ é sobrejectiva e $h \circ g$ é injectiva então

a h é invertível.

c Nenhuma das restantes alíneas.

b g é invertível.

d f é invertível.

1.5/1.5

Questão 7 A seguinte sequência é uma sequência gráfica

a (5,4,3,3,1,1,1,1).

c (5,5,4,3,2,1,0).

b (7,5,4,3,2,1,0).

d (5,4,3,2,1,1,1,1).

1.5/1.5

Questão 8 Seja G uma floresta, com n vértices e duas componentes conexas. A soma dos graus dos n vértices de G é:

a $2n-4.$

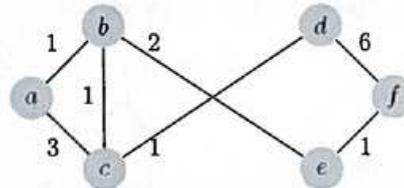
b $2n-1.$

c $2n-2.$

d $2n-3.$

1.5/1.5

Questão 9 Considere o grafo ponderado:



Aplicar o algoritmo da cadeia mais curta para determinar uma cadeia $f - a$. Num dado momento

a a e c têm etiquetas provisórias com valor 4.

b b e c têm etiquetas provisórias com valores 3 e 4, respectivamente.

c a tem etiqueta provisória com valor 7.

d d tem etiqueta definitiva com valor 6.

-0.5/1.5

Questão 10 Considere G um grafo simples marcado nos vértices. Seja $A =$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

respectiva matriz de adjacências.

a Nenhuma das restantes alíneas.

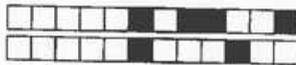
c G é euleriano.

b G é uma árvore.

d G é semi-euleriano.

1.5/1.5

Atenção: o exame continua na folha seguinte.



Departamento de Matemática
 Matemática Discreta

Faculdade de Ciências e Tecnologia — UNL
 20/06/2014 Exame de Recurso

DURAÇÃO DO EXAME: 2 HORAS

0	0	0	0	0
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
2	2	2	2	<input checked="" type="checkbox"/>
3	3	3	3	3
<input checked="" type="checkbox"/>	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	<input checked="" type="checkbox"/>	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	<input checked="" type="checkbox"/>	8
9	9	9	9	9

← Marque o seu número de aluno preenchendo completamente os quadros respectivos da grelha ao lado (■) e escreva o nome completo, o número e o curso abaixo.

Nome: Vitor Miguel Martins Cardoso

Número: 41682 Curso: MIEI

Para cada questão 1-10 existe uma e apenas uma resposta certa. Marque a resposta certa preenchendo completamente o quadrado respectivo (■) com caneta azul ou preta. Cada resposta certa vale 1,5 valores. Cada resposta errada desconta 0,5 valores. Marcações múltiplas anulam a questão. As questões 11, 12 e 13 são de resposta aberta.

Questão 1 Qualquer que seja o conjunto finito A , tal que $|A| = n$ com $n > 2$, temos que:

- a) $|A \times \emptyset| = n$. b) $|\cap \mathcal{P}(A)| = n$. c) $|A \times A| = 2n$. d) $|\cup \mathcal{P}(A)| = n$.

Questão 2 Seja R uma relação binária sobre o conjunto $\{1, 2, 3, 4\}$ tal que é a sua matriz de adjacências.

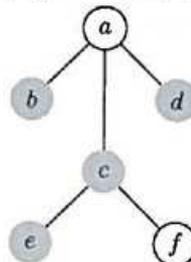
$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- a) R é irreflexiva, simétrica e transitiva.
 b) R não é irreflexiva, é anti-simétrica e não é transitiva.
 c) R é irreflexiva, anti-simétrica e transitiva.
 d) R não é irreflexiva, é anti-simétrica e transitiva.

Questão 3 Sejam R e S duas relações de equivalência sobre o conjunto $X = \{1, 2, 3, 4\}$, tais que $X/R = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ e $X/S = \{\{1, 2, 3\}, \{4\}\}$. É igualmente uma relação de equivalência sobre X a seguinte relação binária:

- a) $R \circ S$. b) $R \cap S$. c) $S \circ R$. d) $R \cup S$.

Questão 4 Dados $X = \{a, b, c, d, e, f\}$ e $A = \{b, c, d, e\}$, considere a relação de ordem parcial \leq sobre X definida pelo seguinte diagrama de Hasse:



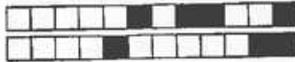
- a) e é minorante de A .
 b) a é elemento maximal de A .
 c) f é minorante de A .
 d) b é elemento minimal de A .

1.5/1.5

-0.5/1.5

-0.5/1.5

0/1.5



Questão 5 Dados conjuntos X e Y , $f : X \rightarrow Y$ é uma aplicação se, e só se,

- a $\exists^1 y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$
- b $\exists y \in Y \forall x \in X \quad f(x) = y.$
- c $\forall x \in X \exists^1 y \in Y \quad f(x) = y.$
- d $\forall x \in X \exists y \in Y \quad f(x) = y.$

-0.5/1.5

Questão 6 Quaisquer que sejam as aplicações $f : X \rightarrow Y$, $g : Y \rightarrow Z$ e $h : Z \rightarrow W$, se $g \circ f$ é sobrejectiva e $h \circ g$ é injectiva então

- a f é invertível.
- b Nenhuma das restantes alíneas.
- c g é invertível.
- d h é invertível.

0/1.5

Questão 7 A seguinte sequência é uma sequência gráfica

- a $(5,4,3,2,1,1,1,1).$
- b $(5,4,3,3,1,1,1,1).$
- c $(7,5,4,3,2,1,0).$
- d $(5,5,4,3,2,1,0).$

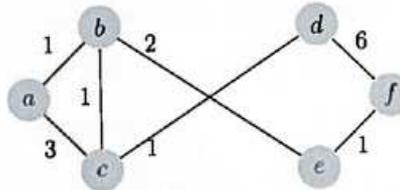
1.5/1.5

Questão 8 Seja G uma floresta, com n vértices e duas componentes conexas. A soma dos graus dos n vértices de G é:

- a $2n-3.$
- b $2n-2.$
- c $2n-1.$
- d $2n-4.$

0/1.5

Questão 9 Considere o grafo ponderado:



Aplicar o algoritmo da cadeia mais curta para determinar uma cadeia $f - a$. Num dado momento

- a d tem etiqueta definitiva com valor 6.
- b b e c têm etiquetas provisórias com valores 3 e 4, respectivamente.
- c a e c têm etiquetas provisórias com valor 4.
- d a tem etiqueta provisória com valor 7.

-0.5/1.5

Questão 10 Considere G um grafo simples marcado nos vértices. Seja $A =$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}^a$$

respectiva matriz de adjacências.

- a G é semi-euleriano.
- b Nenhuma das restantes alíneas.
- c G é uma árvore.
- d G é euleriano.

-0.5/1.5

Atenção: o exame continua na folha seguinte.