Teoria da Computação **Nome:** ______________________
Número: ______________________

Segundo Semestre 2017/2018
Mini-teste 4 - H
4/6/2018
Duração: 40 Minutos Classificar (Sim/Não) ______________________

Quem não pretender ter nota nesta prova (*i.e.*, pretender "desistir") deve indicar em cima que não pretende a prova classificada.

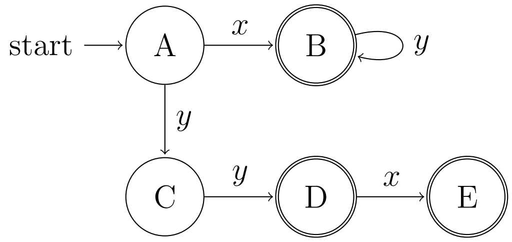
Este enunciado tem 5 páginas (incluindo esta). Apenas volte a página quando o professor assim o disser. Não é permitida a divulgação deste enunciado. A cópia em papel fornecida na prova deverá ficar sempre com um docente depois desta ser realizada (quer esteja preenchido ou não).

A folha de respostas múltiplas está anexa a este enunciado. Qualquer pergunta errada desconta 1/3 do seu valor no total da pontuação obtida com as respostas certas. Não é permitido o uso de qualquer tipo de material auxiliar ou electrónico enquanto estiver na sala em que decorre a prova.

Tabela de Pontuação

Question	Points	Score
1	10	
2	10	
3	10	
4	10	
5	10	
6	10	
7	10	
8	10	
9	10	
10	10	
Total:	100	

1. (10 points) O autómato



gera um sistema com as seguintes equações:

   A. $A = Bx$, $B = By$, $A = Cy$, $C = Dy$, $D = Ex$, $D = \epsilon$, $E = \epsilon$;

   B. $xA = B$, $yB = B$, $xA = C$, $yC = D$, $xD = E$, $D = \epsilon$, $xE = \epsilon$;

   C. $A = xB$, $B = yB$, $A = yC$, $C = yD$,$D = xE$;

   D. $B = xA$, $B = yB$, $C = yA$, $D = yC$, $E = yD$,$D = \epsilon$, $E = \epsilon$;

   E. nenhuma das anteriores.

2. (10 points) O sistema anterior, resolvido em ordem ao estado inicial, dá a expressão:

   A. $yyxxy^*$

   B. $yyx + xy^*$

   C. $(xy)^* + yyx$

   D. $yy\epsilon + xy^*$

   E. $yy(\epsilon + x) + xy^*$

3. (10 points) Considere a linguagem $\{a^k b^{2k} \mid k \in \mathbb{N}\}$. Prova-se que não é regular utilizando o Lema da Bombagem, sendo um dos contra-exemplos para $n = 4$:

   A. $w = aaabbbbbb$, $x = aa$, $y = ab$ e $i = 2$

   B. $w = aaabbbbbb$, $x = aaab$, $y = bb$ e $i = 0$

   C. $w = aaabbbbbb$, $x = aaa$, $y = bbb$ e $i = 0$

   D. $w = aaabbbbbb$, $x = aaa$, $y = \epsilon$, $z = bb$ e $i = 0$

   E. $w = aaabbbbbb$, $x = aaa$, $y = \epsilon$, $z = bb$ e $i = 1$

4. (10 points) Seja A uma variável e B e C expressões regulares nas quais A não ocorre. O Lema de Arden tem o seguinte enunciado.

   A. $A = BA + \epsilon \Leftrightarrow A = B^* + \epsilon$

   B. $A = BA + C \Leftrightarrow A = (BC)^*$

   C. $A = BA + C \Leftrightarrow A = B^* + C$

   D. $A = BA + C \Leftrightarrow A = B^*C$

   E. nenhuma das anteriores

5. (10 points) Lema da bombagem: se a linguagem $\mathcal{L}$ é regular, então existe $n \in \mathbb{N}$ tal que qualquer palavra $w \in \mathcal{L}$ que tenha pelo menos n símbolos pode ser re-escrita como $w = xyz$ com:
   A. 1. $y = \epsilon$;
      2. xy tem no máximo n símbolos;
      3. $xy^iz \in \mathcal{L}$, para cada $i \geq 0$.
   B. 1. $y \neq \epsilon$;
      2. xy tem mais que n símbolos;
      3. $xy^iz \in \mathcal{L}$, para cada $i \geq 0$.
   C. 1. $y \neq \epsilon$;
      2. xy tem no máximo n símbolos;
      3. $xy^iz \in \mathcal{L}$, para algum $i \geq 0$.
   D. 1. $y \neq \epsilon$;
      2. xy tem no máximo n símbolos;
      3. $xy^iz \in \mathcal{L}$, para cada $i \geq 0$.
   E. nenhuma das anteriores

6. (10 points) Considere a gramática independente de contexto $G = \langle \{S\}, \{a, b\}, P, S \rangle$ com $P = \{(S, \epsilon), (S, abbS)\}$. A sua linguagem é:
   A. $\{a^n b^{2n} \mid n \in \mathbb{N}_0\}$
   B. $\{ab^{2n} \mid n \in \mathbb{N}_0\}$
   C. $\{(ab^2)^n \mid n \in \mathbb{N}_0\}$
   D. $\{a^n b^{2n} \mid n \in \mathbb{N}_0\}$
   E. $\{a^n b^m \mid n, m \in \mathbb{N}_0\}$

7. (10 points) Qual das seguintes palavras é derivável pela gramática anterior?
   A. *aab*
   B. *abbabb*
   C. *aabb*
   D. *ab*
   E. *aabbbb*

8. (10 points) Considere a gramática independente de contexto

$$G = \langle \{S, R\}, \{(,), -, ☺, ☹\}, P, A\rangle$$

com P contendo as regras seguintes.

1) $A \to \epsilon$
2) $A \to (B - A)$
3) $A \to B$
3) $B \to ☺$
4) $B \to ☹$

Qual das seguintes opções está correcta?

A. $FIRST(B) = \{☺, ☹\}, FIRST(A) = \{(, ☺, ☹\}, FOLLOW(B) = \{), -\}$ e $FOLLOW(A) = \{)\}$

B. $FIRST(B) = \{(\}, FIRST(A) = \{(, ☺, ☹\}, FOLLOW(B) = \{)\}$ e $FOLLOW(A) = \{-\}$

C. $FIRST(A) = \{☺, ☹\}, FIRST(B) = \{(\}, FOLLOW(A) = \{-\}$ e $FOLLOW(B) = \{-\}$

D. $FIRST(A) = \{☺, ☹\}, FIRST(B) = \{☺, ☹\}, FOLLOW(A) = \{), -\}$ e $FOLLOW(B) = \{-\}$

E. $FIRST(B) = \{☺, ☹\}, FIRST(A) = \{☺, ☹\}, FOLLOW(B) = \{), -\}$ e $FOLLOW(A) = \{-\}$

9. (10 points) Considere a gramática da questão anterior. Qual das seguintes opções está correcta?

A.

δ	(	)	-	☺	☹	ϵ
A	2	1	SE	3	3	1
B	SE	SE	SE	3	4	SE

B.

δ	(	)	-	☺	☹
A	2	1	SE	3	3
B	SE	SE	SE	3	4

C.

δ	(	)	-	☺	☹	ϵ
A	3	1	2	3	3	1
B	SE	SE	SE	3	4	SE

D.

δ	(	)	-	☺	☹
A	3	1	2	3	3
B	SE	SE	SE	3	4

E.

δ	(	)	-	☺	☹	ϵ
A	3	1	SE	3	3	SE
B	SE	SE	SE	3	4	SE

10. (10 points) Ao processar a palavra '(☺☹)' , o analisador sintático LL(1) correspondente à gramática da questão 8 termina com:

    A. a entrada e a pilha vazias.

    B. '☹' na entrada e '−☹)' na pilha.

    C. '☺' na entrada e a pilha vazia.

    D. ')' na entrada e ')' na pilha.

    E. '☹)' na entrada e '$-A$)' na pilha.