Segunda Lista de Linguagens Formais

1. (0,5) Determine uma gramática linear à direita que gere a linguagem denotada pela expressão regular $((0^* \cdot 1) \cup (1^* \cdot 0))^*$.

2. (0,5) Ache a expressão regular que denota a linguagem regular gerada pela gramática com variáveis S, A, B, terminais a, b, símbolo inicial S e regras: $S \to bA$, $S \to aB, S \to \epsilon, A \to abaS, B \to babS$.

3. (0,5 cada) Determine gramáticas livres de contexto que gerem as seguintes linguagens:

   (a) $\{0^i 1^{2i} : i \geq 1\}$.

   (b) $\{w \in \{0,1\}^* : w$ contém o mesmo número de 0s e 1s$\}$.

4. (0,5) A gramática livre de contexto cujas regras são

$$S \to 0S1 \mid 0S0 \mid 1S0 \mid 1S1 \mid \epsilon$$

   não é linear à direita. Entretanto, $L(G)$ é uma linguagem regular. Ache uma gramática linear à direita G' que gere $L(G)$.

5. (0,5) Seja G uma gramática livre de contexto que gera a linguagem L. Mostre como construir, a partir de G, uma gramática livre de contexto G' que gere L^*.

6. (0,5) Mostre que a gramática definida pelo conjunto de regras a seguir é ambígua: $R = \{S \to 1A$, $S \to 0B, A \to 0, A \to 0S, A \to 1AA, B \to 1, B \to 1S, B \to 0BB\}$.

7. (0,5 cada) Mostre que nenhuma das linguagens abaixo é livre de contexto usando o lema do bombeamento.

   (a) $\{a^n b^n c^r : r \geq n\}$

   (b) o conjunto das palavras em $\{a,b,c\}^*$ que têm o mesmo número de a's e b's, e cujo número de c's é maior ou igual que o de a's.

8. (0,5 cada) Ache autômatos de pilha não determinísticos que aceitem as linguagens a seguir:

   (a) $\{a^n b^{2n} : n \geq 0\}$

   (b) $\{w \in \{0,1\}^* : w$ tem números diferentes de 0's e 1's$\}$

9. (0,5 cada) Considere a linguagem formada por sequências de parênteses balanceados. Exemplos: (()), ()()(), (())(), etc. Em outras palavras, estas sequências correspondem a parentizações corretas de expressões aritméticas.

   (a) Dê exemplo de gramática livre de contexto que gere esta linguagem.

   (b) Dê exemplo de um autômato de pilha não determinístico que aceite esta linguagem.

10. (0,5 cada) Para cada uma das linguagens a seguir, invente uma gramática livre de contexto G que gere L e construa um APND que aceite L baseado em G. (Use a construção dada em aula.)

(a) $\{wc^4w^r : w \in \{0,1\}\}$

(b) $\{a^ib^jc^jd^ie^3 : i, j \geq 0\}$.

11. (0,5) Descreva a tabela de transições de uma Máquina de Turing no alfabeto $\{a, b, \sqcup, \triangleright\}$ que se move para a direita até encontrar $abba$, e então pára.

12. (0,5) Esboce o esquema de uma Máquina de Turing que aceite a linguagem $L = \{w \in \{0,1\} : w = w^r\}$.

13. (0,5) Construa a tabela de transições de uma Máquina de Turing que move uma palavra $w \in (x \cup y)^*$ precedida de uma casa vazia, uma casa para a esquerda. Isto é, que transforma $\triangleright\underline{\sqcup}w$ em $\triangleright w$.

14. (0,5) Sejam L_1 e L_2 linguagens recursivas decididas por Máquinas de Turing M_1 e M_2, respectivamente. Explique como construir Máquinas de Turing M e M' que decidam as linguagem $L_1 \cup L_2$ e $L_1 \cap L_2$.

15. (0,5) Seja Σ_0 um alfabeto e $L \subseteq \Sigma_0$ uma linguagem. Mostre que se L e $\Sigma_0 \backslash L$ são recursivamente enumeráveis, então L é recursiva.