

UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO
 FACULTAD DE INGENIERIAS
 PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS
 ASIGNATURA: TEORIA DE LA COMPUTACIÓN
 PROFESOR: LEONARDO HERNANDEZ

LISTA DE EJERCICIOS SOBRE LENGUAJES INDEPENDIENTES DEL CONTEXTO

1. Obtenga gramáticas independientes del contexto para los siguientes lenguajes:

a) $\{ w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ tiene el doble de } a \text{ es que de } b \}$

b) $\{ a^n ab^n b^m \mid n \geq 0, m \geq 1 \}$

c) $\{ (ab)^n (cd)^m (dc)^m (ac)^n \mid n \geq 0, m \geq 0 \}$

d) $\{ a^m b^n c^p a^p b^n c^m \mid n \geq 0, p \geq 1, m \geq 0 \}$

e) $\{ a^n b^m \mid n \geq 0, m \geq 0 \text{ y } (n \neq 0 \text{ o } m \neq 0) \}$

f) $\{ a^n b^{3n} \mid n \geq 0 \}$

g) $\{ w \in \{a, b\}^* \mid w = w^r \}$

h) $\{ a^{2n+1} \mid n \geq 0 \}$

i) $\{ w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ tiene un número par de } b \}$

j) $\{ (ab)^n (cd)^m (dc)^m (ba)^n \mid n \geq 1, m \geq 1 \}$

k) $\{ w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ tiene la misma cantidad de } a \text{ es que de } b \}$. La gramática debe generar por ejemplo la palabra: abbaabbaab

l) $\{ a^i b^j c^k \mid (i = j \text{ o } j = k), i \geq 0, j \geq 0, k \geq 0 \}$

2. ¿Cuál es el lenguaje representado por las siguientes GICs?

a) $S \rightarrow AB$
 $A \rightarrow aaA \mid b$
 $B \rightarrow bBb \mid a$

b) $S \rightarrow aSab \mid \epsilon$

c) $S \rightarrow aAbB$
 $A \rightarrow aaA \mid \epsilon$
 $B \rightarrow bBb \mid b$

d) $S \rightarrow A \mid B \mid C$
 $A \rightarrow aA \mid \epsilon$
 $B \rightarrow bbBa \mid \epsilon$
 $C \rightarrow bbaC \mid bba$

e) $S \rightarrow SS \mid aa$

3. ¿Cuál es el lenguaje aceptado por los siguientes ADPNDs?

$$\begin{aligned}
 \text{a)} \quad \Delta(q_1, a, z) &= \{ (q_1, bz) \} \\
 \Delta(q_1, a, b) &= \{ (q_1, bb) \} \\
 \Delta(q_1, b, b) &= \{ (q_2, \varepsilon) \} & F=\{q_3\} \\
 \Delta(q_2, b, b) &= \{ (q_2, \varepsilon) \} \\
 \Delta(q_2, \varepsilon, b) &= \{ (q_3, b) \}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b)} \quad \Delta(q_1, a, z) &= \{ (q_1, bz) \} \\
 \Delta(q_1, a, b) &= \{ (q_1, bb) \} \\
 \Delta(q_1, b, b) &= \{ (q_2, \varepsilon) \} & F=\{q_4\} \\
 \Delta(q_2, b, b) &= \{ (q_2, \varepsilon) \} \\
 \Delta(q_2, \varepsilon, b) &= \{ (q_3, \varepsilon) \} \\
 \Delta(q_3, \varepsilon, z) &= \{ (q_4, z) \}
 \end{aligned}$$

4. Obtenga un ADPND para los siguientes lenguajes (sin basarse en una GIC):

$$\text{a)} \{ a^m b^n \mid m \geq 0, n \geq 0 \text{ y } m \neq n \}$$

$$\text{b)} \{ ww^T \mid w \in \{a,b\}^+ \}$$

RESPUESTAS

$$1. \quad \text{a)} \quad S \rightarrow SaSaSbS \mid SaSbSaS \mid SbSaSaS \mid \varepsilon$$

$$\begin{aligned}
 \text{b)} \quad S &\rightarrow AB \\
 S &\rightarrow aAb \mid a \\
 S &\rightarrow bB \mid b
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c)} \quad S &\rightarrow abSac \mid A \\
 A &\rightarrow cdAdc \mid \varepsilon
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d)} \quad S &\rightarrow aSc \mid A \\
 A &\rightarrow bAb \mid B \\
 B &\rightarrow cBa \mid ca
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{e)} \quad S &\rightarrow aA \mid Ab \\
 A &\rightarrow aA \mid Ab \mid \varepsilon
 \end{aligned}$$

$$\text{f)} \quad S \rightarrow aSbbb \mid \varepsilon$$

$$\text{g)} \quad S \rightarrow aSa \mid bSb \mid a \mid b \mid \varepsilon$$

$$\text{h)} \quad S \rightarrow aaS \mid a$$

$$\text{i)} \quad S \rightarrow aS \mid Sa \mid bSb \mid \varepsilon$$

$$\begin{aligned}
 \text{j)} \quad S &\rightarrow abSba \mid abAba \\
 A &\rightarrow cdAdc \mid cddc
 \end{aligned}$$

$$\text{k)} \quad S \rightarrow SaSbS \mid SbSaS \mid \varepsilon$$

$$\begin{aligned}
 1) \quad & S \rightarrow A|B \\
 & A \rightarrow Ac|C \\
 & C \rightarrow aCb|\varepsilon \\
 & B \rightarrow aB|D \\
 & D \rightarrow bDc|\varepsilon
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad & a) \{ (aa)^n bb^m ab^m \mid m \geq 0, n \geq 0 \} \\
 & b) \{ a^n (ab)^n \mid n \geq 0 \} \\
 & c) \{ a(aa)^n bb^m bb^m \mid n \geq 0, m \geq 0 \} \\
 & d) \{ a^i \mid i \geq 0 \} \cup \{ (bb)^i a^i \mid i \geq 0 \} \cup \{ (bba)^j \mid j \geq 1 \} \\
 & e) \{ a^{2^n} \mid n \geq 1 \}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad & a) \{ a^i b^j \mid i > j, j > 0 \} \\
 & b) \{ a^{i+1} b^i \mid i \geq 1 \}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. \quad & a) \quad \Delta(q_1, a, z) = \{ (q_1, bz) \} \\
 & \quad \Delta(q_1, a, b) = \{ (q_1, bb) \} \\
 & \quad \Delta(q_1, b, b) = \{ (q_2, \varepsilon) \} \quad F = \{q_3\} \\
 & \quad \Delta(q_2, b, b) = \{ (q_2, \varepsilon) \} \\
 & \quad \Delta(q_2, \varepsilon, b) = \{ (q_3, \varepsilon) \} \\
 & \quad \Delta(q_2, b, z) = \{ (q_2, az) \} \\
 & \quad \Delta(q_2, b, a) = \{ (q_2, aa) \} \\
 & \quad \Delta(q_1, \varepsilon, b) = \{ (q_3, b) \} \\
 & \quad \Delta(q_1, b, z) = \{ (q_2, az) \} \\
 & \quad \Delta(q_2, \varepsilon, a) = \{ (q_3, a) \}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & b) \quad \Delta(q_1, a, z) = \{ (q_1, az) \} \\
 & \quad \Delta(q_1, a, a) = \{ (q_1, aa), (q_2, \varepsilon) \} \\
 & \quad \Delta(q_1, b, a) = \{ (q_1, ba) \} \quad F = \{q_3\} \\
 & \quad \Delta(q_1, b, b) = \{ (q_1, bb), (q_2, \varepsilon) \} \\
 & \quad \Delta(q_2, a, a) = \{ (q_2, \varepsilon) \} \\
 & \quad \Delta(q_2, \varepsilon, z) = \{ (q_3, z) \} \\
 & \quad \Delta(q_1, b, z) = \{ (q_1, bz) \} \\
 & \quad \Delta(q_1, a, b) = \{ (q_1, ab) \} \\
 & \quad \Delta(q_2, b, b) = \{ (q_2, \varepsilon) \}
 \end{aligned}$$