

Práctica 3

Normalización de gramáticas

Ejercicio 1. Dar una gramática no ambigua en el alfabeto $\Sigma = \{\text{if, then, else, exp, cmd}\}$ que genere el mismo lenguaje que la siguiente gramática (que ya sabemos ambigua, cf. Ejercicio 3 de la práctica 1):

$$\begin{aligned} S &\rightarrow \text{if } E \text{ then } S \text{ else } S \mid \text{if } E \text{ then } S \mid \text{cmd} \\ E &\rightarrow \text{exp} \end{aligned}$$

Para eliminar la ambigüedad, decidir el problema del *dangling else* optando siempre por asociar cada **else** con el **if** que se encuentre lo más a la derecha posible.

Ejercicio 2. Dada la siguiente gramática G en el alfabeto $\Sigma = \{\mathbf{n}, +, -\}$:

$$E \rightarrow \mathbf{n} \mid E + E \mid -E$$

1. Dar una gramática G_1 sin recursión a izquierda que genere el mismo lenguaje que G .
2. Demostrar que G es ambigua exhibiendo dos árboles de derivación distintos para $-\mathbf{n} + \mathbf{n}$.
3. Dar una gramática G_2 no ambigua que genere el mismo lenguaje que G . Para eliminar la ambigüedad, suponer que el operador binario $+$ es asociativo a izquierda, y que el operador unario $-$ tiene mayor precedencia que $+$.

Ejercicio 3. Dada la siguiente gramática G que describe expresiones regulares, usando $+$ en lugar de $|$ para no confundir el operador de expresiones regulares con la barra $|$ del metalenguaje:

$$R \rightarrow \mathbf{a} \mid R + R \mid R \cdot R \mid R^* \mid (R)$$

1. Dar una gramática G_1 no ambigua que genere el mismo lenguaje que G . Asumir que las relaciones de precedencia son las usuales, es decir que el operador $+$ tiene mayor precedencia que el operador \cdot , y que este tiene mayor precedencia que el operador de clausura.
2. A partir de la gramática G_1 , dar una gramática G_2 sin recursión a izquierda y no ambigua que genere el mismo lenguaje.

Ejercicio 4. Usando el método visto en la materia, eliminar las producciones ϵ de las siguientes gramáticas:

1. $G_1 = (\{S, B\}, \{a, b\}, P, S)$ donde P son las producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aB \\ B &\rightarrow \epsilon \mid bB \end{aligned}$$

2. $G_2 = (\{S, A, B, C\}, \{a, b, f, g\}, P, S)$ donde P son las producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow fA \mid gAA \\ A &\rightarrow a \mid BC \\ B &\rightarrow b \mid \epsilon \\ C &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Ejercicio 5. Usando el método visto en la materia, eliminar los ciclos de las siguientes gramáticas:

1. $G_1 = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, P, S)$ donde P son las producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow \epsilon \\ B &\rightarrow AB \mid a \mid b \end{aligned}$$

2. $G_2 = (\{S, A, B, C, D\}, \{a, b\}, P, S)$ donde P son las producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aB \\ A &\rightarrow C \mid BC \mid a \\ B &\rightarrow C \mid b \\ C &\rightarrow D \\ D &\rightarrow B \mid A \end{aligned}$$

Ejercicio 6. Usando el método visto en la materia, eliminar la recursión a izquierda de las siguientes gramáticas:

1. $G_1 = (\{S, L, M, N\}, \{(a, \circ, \bullet,)\}, P, S)$ donde P son las producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow (L) \\ L &\rightarrow \epsilon \mid M \\ M &\rightarrow a \mid Na \\ N &\rightarrow M\bullet \mid M\circ \end{aligned}$$

2. $G_2 = (\{S, A, B, C, D\}, \{a, b, c, d, f\}, P, S)$ donde P son las producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A \\ A &\rightarrow AAa \mid Bb \mid c \mid d \\ B &\rightarrow Af \mid f \end{aligned}$$