

MODELOS DE COMPUTACIÓN
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

Memoria de prácticas

Autor

Vladislav Nikolov Vasilev

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS INFORMÁTICA Y DE
TELECOMUNICACIÓN

CURSO 2018-2019

Contents

1	Prácticas	2
1.1	Práctica 1	2
1.1.1	Ejercicio 1	2
1.1.2	Ejercicio 2	3
1.1.3	Ejercicio 3	3
1.1.4	Ejercicio 4	3
1.2	Práctica 2	5
1.3	Práctica 3	6
2	Ejercicios voluntarios	7

1 Prácticas

1.1 Práctica 1

1.1.1 Ejercicio 1

Enunciado. Calcula una gramática libre de contexto que genere el lenguaje $L = \{a^n b^m c^m d^{2n} \mid n, m \geq 0\}$.

Solución

Se define la gramática como una cuádrupla con la forma $G = (V, T, P, S)$, siendo V el conjunto de variables, T el conjunto de elementos terminales, P las reglas de producción y S el símbolo inicial. Se puede definir cada uno de los conjuntos de la siguiente forma:

$$V = \{S, X, Y\}$$

$$T = \{a, b, c, d\}$$

$$P = \{S \rightarrow aXdd \mid bYc \mid \varepsilon, X \rightarrow aXdd \mid bYc \mid add \mid \varepsilon, Y \rightarrow bYc \mid bc \mid \varepsilon\}$$

$$S = \{S\}$$

Ésta es una gramática de **tipo 2**, ya que a la izquierda aparece una variable sola, sin símbolos terminales, y a la derecha aparece la variable con símbolos terminales tanto por la derecha como por la izquierda, impidiendo por tanto que sea regular por la izquierda o por la derecha.

Con ésta gramática, primero se escoge si se van a empezar a generar una a con la secuencia dd al final, o si directamente se comenzará a generar la secuencia b seguida de c . Si se escoge la primera opción, se ponen tantas a al principio y dd al final como sea necesario, y después se puede escoger si se sigue con las b y c , o si se termina sin poner ninguno de los símbolos anteriores. Si se decide comenzar a poner b y c desde el principio o después de poner todas las a y dd que se quieran, se ponen todas las b y c que se quieran, hasta que se decida terminar la secuencia.

Gracias a las reglas de producción se pueden satisfacer todas las restricciones del lenguaje, ya que por cada a se genera dd , y por cada b se genera c . Además, se puede aceptar la cadena vacía o que alguna de las partes no esté.

1.1.2 Ejercicio 2

Enunciado. Describir una gramática que genere los números decimales escritos con el formato [signo][cifra][punto][cifra]. Por ejemplo, +3.45433, -453.23344, ...

Solución

La solución más sencilla que se puede ofrecer a este problema consiste en utilizar una gramática libre de contexto, como se mostrará a continuación. No obstante, el problema también es resoluble mediante una gramática regular, aumentando sin embargo el número de producciones y de variables necesarias.

Definimos la gramática como una cuádrupla con la forma $G = (V, T, P, S)$, siendo V el conjunto de variables, T el conjunto de elementos terminales, P las reglas de producción y S el símbolo inicial. Se puede definir cada uno de los conjuntos de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} V &= \{S, X\} \\ T &= \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ., +, -\} \\ P &= \left\{ \begin{array}{c} S \rightarrow +X.X \mid -X.X \\ X \rightarrow 0X \mid 1X \mid 2X \mid 3X \mid 4X \mid 5X \mid 6X \mid 7X \mid 8X \mid 9X \mid \\ \quad 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9 \end{array} \right\} \\ S &= \{S\} \end{aligned}$$

Primero se genera el signo y el punto, pudiendo escoger si el número es positivo o negativo. Después, en la parte entera y decimal se van generando números en el rango $[0, 9]$, pudiendo escoger cuál es el siguiente número o cuando terminar de insertar números.

1.1.3 Ejercicio 3

Enunciado. Calcular una gramática libre de contexto que genere el lenguaje $L = \{0^i 1^j 2^k \mid \text{tal que } i \neq j \text{ o } j \neq k\}$.

Solución

1.1.4 Ejercicio 4

Enunciado. Una empresa de videojuegos “*The fantastic platform*” están planteando diseñar una gramática capaz de generar niveles de un juego de plataformas, cada uno de los niveles siguiendo las siguientes restricciones:

-
- Hay 2 grupos de enemigos: grupos grandes (g) y grupos pequeños (p).
 - Hay 2 tipos de monstruos: fuertes (f) y débiles (d).
 - Los grupos grandes de enemigos tienen, al menos, 1 monstruo fuerte y 1 débil. Y los 2 primeros monstruos pueden ir en cualquier orden. A partir del tercer monstruo, irán primero los débiles y después los fuertes.
 - Los grupos pequeños tienen como mucho 1 monstruo fuerte.
 - Al final de cada nivel habrá una sala de recompensas (x).

Por ejemplo, la cadena terminal “ $gfdddddfffpdddfx$ ” representa que el nivel tiene ($gfdddddfff$) un grupo grande con un monstruo fuerte, 4 débiles y otros 3 fuertes; después tiene ($pddddf$) un grupo pequeño con 3 débiles y uno fuerte.

Elaborar una gramática que genere estos niveles con sus restricciones. Cada palabra del lenguaje es un solo nivel. ¿A qué tipo de gramática dentro de la jerarquía de Chomsky pertenece la gramática diseñada?

¿Sería posible diseñar una gramática de tipo 3 para dicho problema?

Solución

1.2 Práctica 2

1.3 Práctica 3

2 Ejercicios voluntarios