



ugr

Universidad
de Granada

MODELOS DE COMPUTACIÓN
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

Preguntas de examen resueltas

Autor

Carlos Sánchez Páez



DECSAI

Departamento de Ciencias de la Computación e I.A.
Universidad de Granada

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS INFORMÁTICA Y DE
TELECOMUNICACIÓN

CURSO 2019-2020

Índice

1. Tema 1

3

Índice de figuras

1. Tema 1

1. Determinar si la gramática $G = (S, A, B, a, b, c, d, P, S)$ donde P es el conjunto de reglas de producción:

$$S \Rightarrow AB; A \Rightarrow Ab; A \Rightarrow a; B \Rightarrow cB; B \Rightarrow d$$

genera un lenguaje de tipo 3.

Solución

Comenzamos a generar:

$$\begin{aligned} S \Rightarrow AB &\xrightarrow[A \Rightarrow Ab]{\quad} AbB \xrightarrow[A \Rightarrow Ab]{\quad} AbbB \Rightarrow Ab^i B \xrightarrow[B \Rightarrow cB]{\quad} Ab^i cB \\ &\Rightarrow Ab^i c^j B \xrightarrow[A \Rightarrow a]{\quad} ab^i c^j B \xrightarrow[B \Rightarrow d]{\quad} ab^i c^j d \end{aligned}$$

Vemos que generamos el lenguaje $ab^i c^j d$, que también se puede generar mediante la siguiente gramática:

$$S \Rightarrow aB; B \Rightarrow bB; B \Rightarrow C; C \Rightarrow cC; C \Rightarrow d$$

Como la gramática es de tipo 3 (sólo hay como máximo una variable a la derecha en todas las producciones), el lenguaje también lo es.

2. Diseñar una máquina de estados que calcule el complemento a dos de un número binario.

Solución

El complemento a dos de un número binario se calcula obteniendo su complemento a uno y sumándole uno. Veamos algunos ejemplos:

- $C_2(\textcolor{red}{1}\textcolor{blue}{100}) = C_1(1100) + 1 = 0011 + 1 = \textcolor{red}{0}\textcolor{blue}{100}$
- $C_2(\textcolor{red}{1}\textcolor{blue}{110}) = C_1(1110) + 1 = 0001 + 1 = \textcolor{red}{00}\textcolor{blue}{10}$
- $C_2(\textcolor{red}{1}\textcolor{blue}{1101}\textcolor{red}{100}) = C_1(11101100) + 1 = 00010011 + 1 = \textcolor{red}{0001}\textcolor{blue}{0100}$

Tras realizar varias operaciones nos damos cuenta de que existe una codificación que se mantiene:

- a) Comenzamos leyendo el número de derecha a izquierda y escribimos lo que leemos en la salida (también de derecha a izquierda).
- b) Cuando encontremos el primer 1 lo escribimos en la cinta y a partir de ahí escribimos el complemento a uno del número que leamos (cambiamos 0 por 1 y viceversa).

Esta codificación se puede expresar mediante una máquina de *Mealy*:

- La cabeza lectora y escritora se desplazará de derecha a izquierda.
- Estados
 - q_0 : todavía no he leído el primer 1. Si leo 0, escribo 0 y me mantengo. Si leo 1, paso al estado q_1 y escribo 1.
 - q_1 : ya he leído el primer 1. Ahora debo aplicar el complemento a 1 (si leo 0 escribo 1 y viceversa). En ambos casos me mantengo.

Es decir, la máquina sería la siguiente:

