6'5

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Modelos de Computación
Ingeniería Informática (Grupo A, curso 21/22)

Práctica 4

Resuelve, **de forma razonada**, los siguientes ejercicios.

1. Identifica si el siguiente lenguaje es regular y justifica por qué/por qué no:

$$L_1 = \{uu \ / \ u \in \{0,1\}^*\}$$

2. Elimina los símbolos/producciones inútiles e inalcanzables, elimina producciones nulas y unitarias, y transforma la siguiente gramática en su Forma Normal de Chomsky:

$$\begin{aligned} S &\to ABc \mid aBa \mid C \\ A &\to AC \mid BAa \\ B &\to \varepsilon \mid bAA \mid BC \\ C &\to Abb \mid CCc \mid bBb \\ D &\to ABC \mid abc \end{aligned}$$

3. Diseña un autómata con pila para reconocer el lenguaje $L_3 = \{0^n 1 0^{2n} \ / \ n \in \mathbb{N}\}$.

Notas: La práctica debe entregarse antes del 9 de enero de 2022 a las 23:59 horas a través de la plataforma docente PRADO. Se puede realizar por parejas, en cuyo caso basta con que un componente suba a PRADO la entrega con los nombres de ambos. Las entregas fuera de plazo no serán evaluadas.

NO Lema Bombeo $z = 0^n 1 0^n 1$

1. Es ~~regular~~ porque:

Podemos encontrar una gramática regular que genera el lenguaje.

$S \to 0X \mid 1X$

$X \to 0 \mid 1$

} regular (lineal por la derecha).

Todas las producciones son

$X \to aY$ ó $X \to a$

2. Elimina los símbolos/producciones inútiles e inalcanzables, elimina producciones nulas y unitarias, y transforma la siguiente gramática en su Forma Normal de Chomsky:

$$S \to A\cancel{B}c \mid aBa \mid C$$
$$\cancel{A \to AC \mid BAa}$$
$$B \to \varepsilon \mid bA\cancel{A} \mid BC$$
$$C \to A\cancel{b}b \mid CCc \mid bBb$$
$$\cancel{D \to A\cancel{B}C \mid abc}$$

1. Eliminación símbolos y producciones inútiles o inalcanzables:

a) Eliminamos variables desde las que no se puede llegar a una palabra de T^* y las producciones en las que aparecen.

b) Eliminamos los símbolos no alcanzables desde S y las producciones donde aparecen.

a) $V_T = \{D, B, S, C\}$ $\quad V - V_T = \{A\}$

b) No podemos acceder a D desde el símbolo inicial.

$$S \to aBa \mid C$$
$$B \to \varepsilon \mid BC$$
$$C \to CCc \mid bBb$$

2. Eliminación producciones nulas.

Por otras producciones no nulas.

$$S \to aBa \mid C \mid aa$$
$$B \to \cancel{\varepsilon} \mid BC \mid C$$
$$C \to CCc \mid bBb \mid bb$$

$H = \{B\}$

Como S no se anula, la cadena vacía no pertenece al lenguaje.

Añadimos explícitamente producciones en caso de que $B \to \varepsilon$.

3. Eliminación producciones unitarias.

$$S \to aBa \mid \cancel{C} \mid aa \mid CCc \mid bBb \mid bb$$
$$B \to \cancel{\varepsilon} \mid BC \mid \cancel{C} \mid CCc \mid bBb \mid bb$$
$$C \to CCc \mid bBb \mid bb$$

$H = \{(S,C), (B,C)\}$

X → No hay más

$S \to aBa \mid aa \mid CCc \mid bBb \mid bb$

$B \to BC \mid CCc \mid bBb \mid bb$

$C \to CCc \mid bBb \mid bb$

Tenemos una gramática que podemos pasar a la forma normal de Chomsky.

Algoritmo Cocke - Younger - Kasami

Las producciones tienen que ser

$A \to BC \quad A \to a$

Sustituimos s. terminales por variables asociadas.

$S \to C_a B C_a \mid C_a C_a \mid C C C_c \mid C_b B C_b \mid C_b C_b$

$B \to BC \mid C C C_c \mid C_b B C_b \mid C_b C_b$

$C \to C C C_c \mid C_b B C_b \mid C_b C_b$

3'5

$C_a \to a$

$C_b \to b$

$C_c \to c$

$S \to C_a D_1 \quad D_1 \to B C_a$

$S \to C D_2 \quad D_2 \to C C_c$

$S \to C_b D_3 \quad D_3 \to B C_b$

$B \to C D_2 \quad B \to C_b D_3$

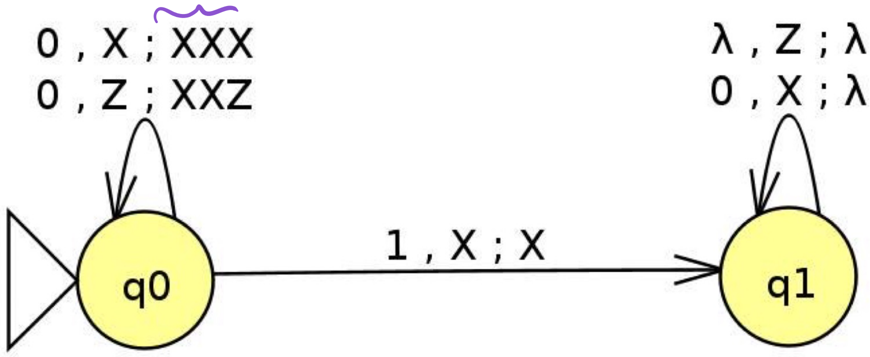
$C \to C D_2 \quad C \to C_b D_3$

Forma normal.

3. Diseña un autómata con pila para reconocer el lenguaje $L_3 = \{0^n 1 0^{2n} \ / \ n \in \mathbb{N}\}$.

Tenemos que crear un autómata con pila que acepte las palabras que empiezan con un número de ceros, tienen un 1, y terminan con el doble de ese número de 0.

Por cada cero que aceptamos al principio apilamos XX, el 1 nos hará cambiar de estado, y por cada 0 que leemos al final quitamos una X.



BIEN!

3

Como podemos observar y, teniendo en cuenta que el símbolo inicial de la pila es Z, por cada 0 que leemos añadimos dos X, ya que después se deberá quitar el doble de 0's que se ha introducido al principio. El 1 no añade nada nuevo a la pila, simplemente es para cambiar de estado. Por último, por cada 0 leído quitamos una X y añadimos una transición vacía para quitar el símbolo inicial.

La definición del autómata, más formal, sería:

$$M = (\{q_0, q_1\}, \{0, 1\}, \{X, Z\}, \delta, q_0, Z, \emptyset)$$

Las transiciones:

$$\delta(q_0, 0, Z) = \{(q_0, XXZ)\}$$
$$\delta(q_0, 0, X) = \{(q_0, XXX)\}$$
$$\delta(q_0, 1, X) = \{(q_1, X)\}$$
$$\delta(q_1, 0, X) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$
$$\delta(q_1, \varepsilon, Z) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

Para la realización del ejercicio he considerado que todas las palabras tienen un 0 mínimo. Si queremos admitir "1" como palabra, añadimos:

$$\delta(q_0, 1, Z) = \{(q_0, \varepsilon)\}$$