

TEORÍA DE LA COMPUTABILIDAD

12 Parcial 2012

Teoría de la computabilidad

- ① ~~1~~ Demostrar formalmente que $L = \{a^n b^p a^n c^p a^n \mid n, p \geq 0\}$ no es libre de contexto, utilizando el "pumping theorem".
- ② ~~2~~ Sea $\text{rotar_derecha}(n, w)$ la función que consiste en quitar de una cadena w los primeros n símbolos del extremo izquierdo y agregarlos al extremo derecho. Por ejemplo: Si $w = abbaab$ entonces $\text{rotar_derecha}(3, w) = aababb$
 - a) Proponer una estrategia en forma de algoritmo para computar mediante una máquina de Turing, la función $\text{rotar_derecha}(n, w)$ para una cadena $w \in \{a, b\}^*$ y un número n en notación unaria.
 - b) Especifique una máquina de Turing que compute la operación $\text{rotar_derecha}(n, w)$ siguiendo la estrategia planteada. Brinde la definición formal de máquina de Turing obtenida. Para definir la función f puede brindar solamente la representación gráfica.

Nota: Asuma que en la cinta se encuentra el número n en notación unaria seguido de la cadena w , separados entre sí por el símbolo " $\#$ ". Un símbolo " $\#$ " aparece tanto a la izquierda como a la derecha de w . Puede asumir que el resto de la cinta contiene símbolos " $*$ ". Considere que la máquina comienza con la cabeza sobre el símbolo " $\#$ " a la izquierda de n . Al finalizar la ejecución de la máquina, la cinta sólo podrá tener dos apariciones del símbolo " $\#$ " que delimiten el resultado de la función. Por ejemplo: si $n=3$ y $w = abbaab$ entonces la ~~cinta~~ cinta contendrá inicialmente: $\dots **\#1111\#abbaab\#**\dots$ y luego de la ejecución contendrá: $\dots \#aabbabb\#$.

No se aceptará ninguna otra convención sobre el formato inicial y final de la cinta.

3

3. Dado el lenguaje $L = \{a^n b^p c^q a^n \mid p < q, p, n \geq 1\}$ obtenga un autómata a pila determinista para reconocerlo. Deberá brindar tanto el grafo con su definición formal, sin necesidad de definir la función δ .

4

4. Dado el lenguaje $L = \{a^n b^p c^{n+p} \mid n, p \geq 1\}$

a) Obtenga una gramática que genere L . Especifique brevemente el propósito de cada una de las reglas de producción de la gramática obtenida.

b) De qué tipo es la gramática obtenida? Justifique.

c) Teniendo en cuenta sólo su respuesta en el inciso anterior, ¿es posible determinar el tipo de lenguaje L ? Justifique.

d) Muestre una derivación para la cadena 'aabbcc'. Indique claramente que regla de la gramática obtenida utiliza en cada paso de la derivación.

5

5. Asumiendo que se ha demostrado que:

$L_1 = \{wx \mid w \in \{a,b\}^+, x \in \{c,d\}^+, |w| = |x|\}$ es libre de contexto.

$L_2 = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 0\}$ NO es libre de contexto.

demuestre si los siguientes ~~son~~ lenguajes son Libres de Contexto o no:

a) $L_a = \{a^n c^n \mid n \geq 0\}$

b) $L_b = \{a^p b^p c^r d^r \mid p, r \geq 0\}$

c) $L_c = \{a^n b^p c^n d^q c^n \mid p > q, n, p, q \geq 0\}$