

**RECUPERATORIO GENERAL**  
**TdC (2011)**

- 1) Demostrar formalmente que  $L = \{a^p b^n c^q b^n d^r \mid n = p+q+r \text{ con } p, q, r \geq 0\}$  no es libre de contexto, utilizando el Pumping theorem.
- 2) Considere la función  $f(x,y) = |x-y|$ , con  $x$  e  $y > 0$ , donde  $|x-y|$  representa el valor absoluto de  $x-y$ .
  - a) Proponer una estrategia en forma de algoritmo para computar mediante una máquina de Turing la función  $f(x,y)$  para dos números  $x$  e  $y$  en notación unaria.
  - b) Especifique una máquina de Turing que compute la operación  $f(x,y)$  siguiendo la estrategia planteada. Brinde tanto el grafo como la definición formal de la MT sin necesidad de definir la función  $\partial$ . NOTA: un símbolo \$ separa  $x$  de  $y$ , al final sólo podrá haber dos ## que son los que delimitarán el resultado.
- 3) Dado el lenguaje  $L = \{a^n b^p c^q \mid p = 2^n, q = 3^n, n > 0\}$ .
  - 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) Muestre una derivación para la cadena "aabbccc". Indique claramente qué regla de la gramática obtenida utiliza en cada paso de la derivación.
- 4) Sea  $X$  un procedimiento efectivo que dada una máquina de Turing  $T_1$  y un número natural  $n \geq 0$ , retorna:
  - 1 si  $T_1$  se detiene sobre exactamente  $n$  cadenas.
  - 0 en caso contrario.

Demuestre que  $X$  no puede existir. Puede asumir para su demostración que el problema de la detención ya fue demostrado insoluble. Dicho problema consiste en decidir si dada una máquina de Turing  $T$  y una cadena  $\alpha$ ,  $T$  se detiene sobre  $\alpha$  o no.

- 5) Demuestre que el predicado  $\text{primo\_factorial}(x)$  es un predicado recursivo primitivo. Dicho predicado es verdadero si  $x$  es primo y,  $x = n! + 1$  ó  $x = n! - 1$ , para algún número  $n$ ,  $0 < n \leq x$ . Por ejemplo,  $\text{primo\_factorial}(23)$  es verdadero ya que 23 es primo y  $23 = 4! - 1$ ;  $\text{primo\_factorial}(7)$  también es verdadero ya que 7 es primo y  $7 = 3! + 1$ .

Puede asumir que las funciones  $\text{suma}(x,y)$ ,  $\text{prod}(x,y)$ ,  $\text{fact}(x)$ ,  $\text{sg}(x)$ ,  $\text{sg}'(x)$ ,  $\text{difp}(x,y)$ ,  $\text{iguales}(x,y)$  y  $\text{es\_primo}(x)$  son recursivas primitivas.

- 6) Especifique una red de Petri para reconocer el lenguaje  $L = \{wx \mid w \in \{a,b\}^*, x \in \{c,d\}^*, |w| = |x|, \text{cant}_d(x) = \text{cant}_b(w) - 3, \text{cant}_b(w) \geq 3\}$ .  
Dar tanto el grafo como la definición formal de la red y el etiquetado.