MODELOS DE COMPUTACIÓN
Examen de Septiembre - 2014

1. Indicar si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

   a) Si un lenguaje tiene un conjunto finito de palabras sabemos que es regular.

   b) Todo lenguaje aceptado por un autómata finito no determinista se puede generar con una gramática independiente del contexto.

   c) La intersección de dos lenguajes regulares puede ser aceptada por un autómata con pila.

   d) Existe un algoritmo para determinar si el lenguaje generado por una gramática regular es vacío.

   e) Todo lenguaje libre de contexto puede ser expresado mediante la unión y la intersección de lenguajes regulares.

   f) Para demostrar que un lenguaje independiente del contextos es inherentemente ambiguo basta con dar una gramática ambigua que lo genere.

   g) El algoritmo de CYK tiene una complejidad de $O(n^3)$ donde n es la longitud de la palabra de entrada.

   h) Si $\mathbf{r}$ y $\mathbf{s}$ son expresiones regulares, tenemos que siempre se verifica que $(\mathbf{r}+\mathbf{s})^* = (\mathbf{r}^*\mathbf{s}^*)^*$

   i) Existe un algoritmo para comprobar si dos gramáticas independientes del contexto generan el mismo lenguaje.

   j) Existe un algoritmo para comprobar si dos gramáticas regulares generan el mismo lenguaje.

2. Encuentra una gramática regular que los genere, un autómata finito que los acepte o una expresión regular que los represente para cada uno de los siguientes lenguajes:

   a) $L_1 = \{a^i b^j c^k \mid i \text{ es impar } ; j,k \geq 0\}$

   b) $L_2 = \{a^i b^j c \mid j = 2i, i \geq 1\}$.

   c) $L_3 = \{ab^i c d^j \mid j = 2i, 1 \leq i \leq 10\}$.

3. Construye una gramática independiente del contexto que genere el siguiente lenguaje en el alfabeto $\{a,b,c,d\}$:
   $L = \{a^m b^n c^p d^q \mid m+n \geq p+q\}$

4. Sean los alfabetos $A_1 = \{a,b,c,d\}$ y $A_2 = \{0{,}1\}$ y el lenguaje dado por la expresión regular $(\mathbf{0}+\mathbf{1})^*\mathbf{0}(\mathbf{0}+\mathbf{1})$ calcular la expresión regular para el lenguaje $f^{-1}(L)$ donde f es el homomorfismo entre A_1^* y A_2^* dado por

$$f(a) = 01, \quad f(b) = 1, \quad f(c) = 0, \quad f(d) = 00$$

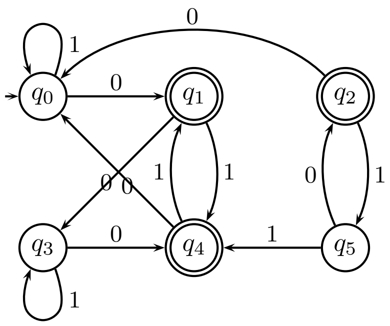
5. Determinar si el lenguaje generado por la siguiente gramática es regular:

$$S \to aSb, \quad S \to aSa, \quad S \to bSa, \quad S \to bSb, \quad S \to \epsilon$$

   Justificar la respuesta.

Pregunta de Prácticas (Entregar en folio separado)

1. Minimizar si es posible el siguiente autómata



Examen de Prácticas Para los que no han asistido a las prácticas durante el curso (entregar en folio separado):

1. Dar una gramática independiente del contexto no ambigua que genere el siguiente lenguaje:

$$L = \{a^i b^j c^k d^m \mid (i = m) \vee (j = k)\}$$

2. Dar un autómata con pila determinista que acepte las cadenas definidas sobre el alfabeto A de los siguientes lenguajes por el criterio de pila vacía, si no es posible encontrarlo por ese criterio entonces usar el criterio de estados finales:

   a) $L_1 = \{0^i 1^j 2^k 3^m \mid i, j, k \geq 0, m = i + j + k\}$ con $A = \{0, 1, 2, 3\}$

   b) $L_2 = \{0^i 1^j 2^k 3^m 4 \mid i, j, k \geq 0, m = i + j + k\}$ con $A = \{0, 1, 2, 3, 4\}$

   Si en alguno de los lenguajes anteriores no ha sido posible encontrar un autómata con pila determinista por el criterio de pila vacía entonces justifica por qué no ha sido posible.