MODELOS DE COMPUTACIÓN
Examen de Septiembre - 2015

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

   a) El algoritmo que pasa una gramatica a forma normal de Greibach produce siempre el mismo resultado con independencia de cómo se numeren las variables.

   b) En un autómata finito determinista, si no hay dos estados que sean indistinguibles entre si, entonces el autómata es minimal.

   c) El conjunto de cadenas generado por una gramática independiente del contexto en forma normal de Greibach puede ser reconocido por un autómata finito no determinista con transiciones nulas.

   d) La intersección de dos lenguajes regulares da lugar a un lenguaje independiente del contexto.

   e) Si un lenguaje es infinito no se puede encontrar una expresión regular que lo represente.

   f) Si L_1 y L_2 son independientes del contexto, no podemos asegurar que $L_1 \cap L_2$ también lo sea.

   g) Si un lenguaje satisface la condición necesaria del lema de bombeo para lenguajes regulares, entonces también tiene que satisfacer la condición necesaria del lema de bombeo para lenguajes independientes del contexto.

   h) El lenguaje $L = \{u \in \{0,1\}^* \, : \, u = u^{-1}\}$ es independiente del contexto, pero no determinista.

   i) Si $\mathbf{r_1}$ y $\mathbf{r_2}$ son expresiones regulares, entonces se verifica que $(\mathbf{r_1} + \epsilon)^+ \mathbf{r_2}^+ = \mathbf{r_1}^+ (\mathbf{r_2} + \epsilon)^+$.

   j) El conjunto de palabras sobre el alfabeto $\{0,1\}$ tales que eliminando los tres últimos símbolos, en la palabra resultante no aparece el patrón 0011 es un lenguaje regular.

2. Dada la gramática $G = (V, T, P, S)$, donde $T = \{a, b\}$, $V = \{S, A, B, D, E, F\}$, S el símbolo inicial y P contiene las reglas:

$$
\begin{gathered}
S \to aA \\
A \to bB|aD \\
B \to aE|bS|a \\
D \to bD \\
E \to aS|aC \\
F \to ba
\end{gathered}
$$

   Obtener una expresión regular del lenguaje que genera.

3. Comprobar mediante el algoritmo de CYK si las palabras $bba00d1$ y $cba1d1$ pertenecen al lenguaje generado por la gramática:

$$
\begin{gathered}
S \to AaB|AaC \\
A \to Ab|Ac|b|c \\
B \to BdC|0 \\
C \to CeB|1
\end{gathered}
$$

4. Para los siguientes lenguajes sobre el alfabeto $\{0,1\}$ construir autómatas finitos deterministas o autómatas con pila según sean regulares o independientes del contexto:

   a) Conjunto de palabras que no contienen la subcadena 0011

   b) Conjunto de palabras con el mismo número de ceros que de unos y de longitud menor o igual a 6.

   c) Conjunto de palabras de longitud mayor o igual a 5 y en las que el número de ceros es menor o igual que 2 veces el número de unos.

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

1. Dada la gramática:

$$S \to 01S, \quad S \to 010S, \quad S \to 101S, \quad S \to \epsilon$$

   Determina si es ambigua. ¿Eres capaz de encontrar una gramática regular que genere este lenguaje y que sea no ambigua?.

2. Dar un autómata con pila determinista que acepte las cadenas definidas sobre el alfabeto $A = \{a, b, c, d\}$ del siguiente lenguaje por el criterio de pila vacía, si no es posible encontrarlo por ese criterio entonces usar el criterio de estados finales:

$$L = \{a^i b^j c^k d^m \,:\, i = j,\, k = m,\, i \geq 1,\, j \geq 1,\, k \geq 0,\, m \geq 0\}$$

   Si en el apartado anterior no ha sido posible encontrar un autómata con pila determinista por el criterio de pila vacía entonces justifica por qué no ha sido posible.