

Normas para la realización del examen:

Duración: 2:30 horas

- Las preguntas de prácticas son para aquellos que no han realizado prácticas durante el curso.

◁ Ejercicio 1 ▷ Preguntas tipo test

[2.5 puntos]

Indicar si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

1. Todo autómata con pila determinista que acepta un lenguaje por el criterio de estados finales se puede convertir en otro autómata con pila determinista que acepta el mismo lenguaje por el criterio de pila vacía.
2. Para todo lenguaje independiente del contexto existe una gramática independiente del contexto en forma normal de Greibach que lo genera.
3. La operación del complementario es cerrada sobre el conjunto de los lenguajes independientes de contexto finitos.
4. Un autómata finito determinista sin estados inaccesibles ni indistinguibles es minimal.
5. Existe un algoritmo para determinar si el lenguaje generado por una gramática regular tiene alguna palabra.
6. Todo lenguaje con un número finito de palabras es independiente del contexto.
7. Si la aplicación del Lema del Bombeo para lenguajes regulares falla (no hay contradicción para todas las cadenas) entonces el lenguaje es regular.
8. Si L es cualquier lenguaje, no necesariamente regular, con un alfabeto de un solo símbolo, entonces L^* es regular.
9. Si r y s son expresiones regulares, entonces $(r^*s^*)^* = (r+s)^*$.
10. Existe un algoritmo para determinar si una gramática es ambigua.

◁ Ejercicio 2 ▷

[2.5 puntos]

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:

1. $L_1 = \{a^i b^j c^k \mid i \text{ es par}; j, k \geq 0\}$,
2. $L_2 = \{a^i b^j c^k \mid j = 2k, 1 \leq i \leq 10\}$,
3. $L_3 = \{a^i b^j \mid j = 2i, 1 \leq i \leq 10\}$.

◁ Ejercicio 3 ▷

[2.5 puntos]

1. Construye una gramática independiente del contexto que genere el siguiente lenguaje en el alfabeto $\{a, b, c\}$:

$$L = \{a^m b^n c^p \mid m = n + p; m, n, p \geq 1\}.$$

2. Comprueba con el algoritmo YCK si las cadenas $aabc$ y abc pertenecen al lenguaje generado por la gramática construida.

◁ Ejercicio 4 ▷

[2.5 puntos]

Construya el AFD minimal equivalente a la siguiente expresión regular:

$$01[((10)^* + 111)^* + 0]^*1$$

◁ Ejercicio 5 ▷ Prácticas

[5 puntos]

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

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

◁ Ejercicio 6 ▷ Prácticas

[5 puntos]

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:

1. $L_1 = \{0^i 1^j 2^k 3^m \mid i, j, k \geq 0, m = i + j + k\}$ con $A = \{0, 1, 2, 3\}$
2. $L_2 = \{0^i 1^j 2^k 3^m 4 \mid i, j, k \geq 0, m = i + j + k\}$ 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.