



Normas para la realización del examen:

Duración: 2:30 horas

- Los alumnos que se presentan a la evaluación única global, deben de responder a las preguntas 6 y 7. Los demás deben de hacer las preguntas 1-4. El ejercicio 5 es voluntario y sirve para subir un punto adicional en la parte de teoría.

◁ Ejercicio 1 ▷ Preguntas tipo test

[2.5 puntos]

Indicar si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Si un AFD M acepta una cadena que contiene más símbolos que estados tiene M , entonces M debe aceptar un número infinito de cadenas.
- Sea G la siguiente gramática en el alfabeto $\{a, b\}$: $S \rightarrow aAA$, $A \rightarrow bS$, $A \rightarrow \epsilon$. El autómata más sencillo que acepta $L(G)$ es un autómata de pila determinista.
- La unión de un lenguaje independiente del contexto con otro con un número finito de palabras es siempre regular.
- El algoritmo que pasa una gramática a forma normal de Greibach produce siempre el mismo resultado con independencia de cómo se numeren las variables.
- Para que un autómata con pila sea determinista es necesario que no tenga transiciones nulas.
- Si r_1, r_2, r_3 son expresiones regulares, entonces $(r_1 + r_2)^* + r_3^* = r_1^* + (r_2 + r_3)^*$.
- En el algoritmo de Cocke-Younger-Kasami para una palabra de entrada u , si $A \rightarrow a$ y a es el símbolo i -ésimo de u , entonces $A \in V_{i1}$.
- Existen lenguajes independientes del contexto que cumplen la propiedad prefijo, pero no son independientes del contexto deterministas.
- Si una gramática independiente del contexto no tiene producciones nulas, entonces existe otra gramática sin producciones unitarias que genera exactamente el mismo lenguaje.
- Si L es un lenguaje sobre el alfabeto A , entonces $CAB(L) = L/A^*$.

◁ Ejercicio 2 ▷

[2.5 puntos]

Construir un AFD minimal que acepte el lenguaje sobre el alfabeto $\{a, b\}$ dado por el conjunto de cadenas que constan de la subcadena ab repetida una o más veces o de la subcadena aba repetida una o más veces.

◁ Ejercicio 3 ▷

[2.5 puntos]

Encuentra una gramática libre de contexto sin producciones nulas que genere el siguiente lenguaje sobre el alfabeto $\{0, 1\}$:

$$L = \{a^i b^j c^k : 0 \leq i \leq j \leq i + k\}$$

Comprueba con el algoritmo de Early si la cadena $abbc$ pertenece al lenguaje generado por la gramática.

◁ Ejercicio 4 ▷

[2.5 puntos]

Determinar si los siguientes lenguajes sobre el alfabeto $\{0, 1, \#\}$ son regulares y/o independientes del contexto. Justifica las respuestas.

- $L_1 = \{0^{x_1} \# 0^{x_2} \# \dots \# 0^{x_k} : k \geq 0, x_i \text{ es un entero } \geq 0, \text{ y } x_i = x_j \text{ para algún } i \neq j\}$.
- $L_2 = \{0^n \# 1^{2n} \# 0^{3n} : n \geq 0\}$
- $L_3 = \{\overline{0^i 1^j 0^i} : i, j \geq 0, i \leq 100\}$
- $L_4 = \{uu^{-1}w : u, w \in \{0, 1\}^+\}$

◁ Ejercicio 5 ▷ Ejercicio Voluntario para subir nota

[+1 puntos]

Si L es un lenguaje sobre el alfabeto A , sea $DROP - OUT(L)$ el conjunto de palabras que se pueden obtener a partir de una de L quitándole un símbolo, es decir, $DROP - OUT(L) = \{uv \mid \exists a \in A, \text{ tal que } uav \in L\}$. Demostrar que si L es regular, entonces $DROP - OUT(L)$ también lo es y que si L es independiente del contexto entonces $DROP - OUT(L)$ también lo es.

◁ Ejercicio 6 ▷ Ejercicio Prácticas - Evaluación Global

[Prácticas: 5 puntos]

Dar expresiones regulares para los siguientes lenguajes sobre el alfabeto $\{a, b, c\}$:



- Palabras que no contienen la subcadena ab .
- Palabras en las que el número de símbolos a es par y el número de símbolos b es impar.
- Palabras de longitud mayor o igual a 2, en las que la subcadena dada por los dos primeros símbolos no vuelve a repetirse en la palabra comenzando a partir del tercer símbolo.

◁ Ejercicio 7 ▷ Ejercicio Prácticas - Evaluación Global

[Prácticas: 5 puntos]

Describir autómatas con pila para los siguientes lenguajes sobre el alfabeto $\{0, 1\}$.

- Conjunto de palabras en las que el símbolo central es 0.
- $\{u\#v \mid u \text{ subcadena de } v\}$ (lenguaje sobre el alfabeto $\{0, 1, \#\}$).
- $\{0^{2i}1^{3i} \mid i \geq 0\}$.