

Teoría de Lenguajes
1er. Parcial – Curso 2025

Consideraciones generales

- i) Escriba nombre, C.I. y **número de parcial** en todas las hojas.
- ii) Numere todas las hojas.
- iii) En la primera hoja, indique el total de hojas.
- iv) **Comience cada ejercicio en una hoja nueva.**
- v) Utilice las hojas de un solo lado.
- vi) Entregue los ejercicios en orden.

Ejercicio 1 [10 puntos]

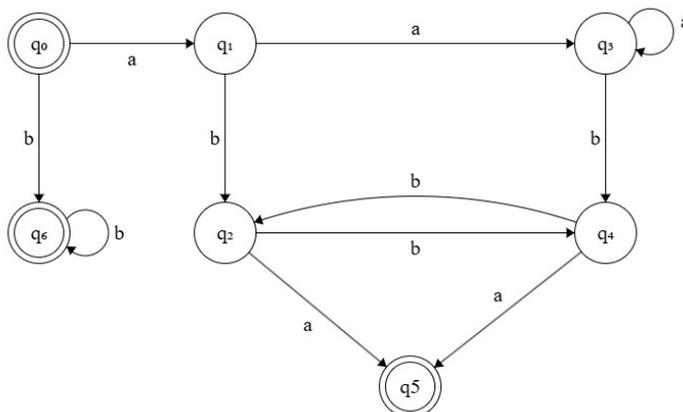
Sea L_1 el lenguaje reconocido por el siguiente autómata finito $M_1=(Q,\Sigma,\delta,q_0,F)$ donde:
 $Q=\{q_0,q_1,q_2,q_3,q_4\}$ $\Sigma=\{a,b\}$ $F=\{q_3\}$ y δ dada por:

	a	b	ϵ
q_0	$\{q_2\}$	$\{\}$	$\{q_1,q_3\}$
q_1	$\{q_3\}$	$\{q_2\}$	$\{\}$
q_2	$\{\}$	$\{q_4\}$	$\{\}$
q_3	$\{q_1\}$	$\{q_4\}$	$\{\}$
q_4	$\{\}$	$\{q_4\}$	$\{q_1\}$

- a) Defina la relación R_M presentada en el curso.
- b) Construya un autómata finito determinista $M_d / L(M_1)=L(M_d)$. Justifique su razonamiento.
- c) ¿Cuántas clases define la relación R_{M_d} ? Justifique.

Ejercicio 2 [10 puntos]

Sea L_2 el lenguaje reconocido por el siguiente autómata finito $M_2=(Q,\Sigma,\delta,q_0,F)$ donde:
 $Q=\{q_0,q_1,q_2,q_3,q_4,q_5,q_6\}$ $\Sigma=\{a,b\}$ $F=\{q_0,q_5,q_6\}$ y δ dada por el siguiente diagrama:



- a) Dé expresiones regulares para cada una de las clases definidas según R_{L_2} siendo R_L la relación definida en el curso
- b) A partir del resultado de la parte a), dar una expresión regular $r / L(r) = L(M_2)$. Justifique.

Ejercicio 3 [12 puntos]

Dado el lenguaje $L_3 = \{ a^k b^r a^p b^t \}$; con $k, p, t \geq 0, r > 0, p > 2 \cdot t \}$

- ¿Es un lenguaje regular? Justifique.
- ¿Es posible afirmar que la relación R_{L_3} define 2 clases de equivalencia? Justifique.
- Se define el homomorfismo $h: \{a,b\}^* \rightarrow \{0\}^* / h(a) = 00 \quad h(b) = \epsilon$
Considere $L_h = h(L_3)$. ¿Puede asegurarse que L_h regular? Justifique.

Ejercicio 4 [6 puntos]

a) Considere un problema de codificación donde al recibir una tira de entrada sobre el alfabeto $\{0,1\}$ se genera la siguiente salida:

- Cada vez que haya una repetición de tres símbolos iguales consecutivos, se imprime una R.
- Si una repetición de un símbolo es interrumpida por el otro símbolo del alfabeto antes de llegar al tercero consecutivo, se imprime una N.
- En caso de que quede una repetición incompleta (1 o 2 iguales) al final de la tira de entrada, no se imprime nada.

Para resolver este problema de codificación, construya un autómata con salida $M_S / M_S: (Q, \Sigma, \Delta, \delta, \lambda, q_0)$ donde $\Delta = \{R,N\}$; $\Sigma = \{0,1\}$; $\delta: Q \times (\Sigma \cup \{\epsilon\}) \rightarrow Q$;
 $\lambda: Q \times (\Sigma \cup \{\epsilon\}) \rightarrow (\Delta \cup \{\epsilon\})$

Ejemplos:

Entrada	Salida
000111	RR
0101	NNN
11	ϵ
00010	RN
111110	RN
111111	RR
11111	R

b) Construya un Autómata Finito Determinista de 2 cintas que acepte el siguiente lenguaje:

$$L_{4b} = \{ \langle b^p c^k, a^t b c^p \rangle \text{ con } p, k > 0 ; t \text{ MOD } 2 = 1 \}$$

Ejercicio 5 [Evaluación individual del obligatorio]

a) ¿Cuál es el objetivo de validar una expresión regular antes de procesarla para construir un autómata? Explique algún problema que podría darse si no se hiciera ningún chequeo sobre la expresión.

b) Considere dos expresiones regulares $r1$ y $r2$ que generan cada una un AFND- ϵ con la representación vista en el laboratorio. Los AFND- ϵ están representados por las variables $af1$ y $af2$. Genere en una variable llamada $afnd$ el autómata resultado de hacer $r1|r2$.