Lenguajes Formales y Autómatas

2º Examen Parcial - 2023

Tema 1

LU: Fecha: 30-5-2023

Apellido y Nombre:

Cantidad de hojas entregadas (sin enunciado): 3

Resuelva los ejercicios en hojas separadas con nombre y apellido.

EJERCICIOS

Ejercicio 1.

Considere la siguiente tabla que describe un conjunto de tareas, su duración y la relación de precedencia (qué tarea debe realizarse antes que otra):

Tarea	Duración	Precedencia
A	5	-
B	3	A
C	2	A
D	7	-
E	7	B, C
F	3	C, D
G	1	E

a. Construir el Diagrama PERT asociado a las tareas indicadas.

b. Identificar el camino crítico y el tiempo mínimo necesario para realizar todas las tareas.

c. Los siguientes órdenes, ¿son órdenes topológicos de la relación dada? **Justifique en el caso que <u>no</u> lo sea.**

   i. D A B F C E G

   ii. A C B E G D F

Ejercicio 2.

Obtenga un autómata finito determinista a partir del siguiente autómata finito no determinista $M = \langle\{S_0, S_1, S_2\},\{a,b\},\delta,S_0,\{S_2\}\rangle$, donde δ es la función de transición detallada en la siguiente tabla:

δ	a	b
S_0	$\{S_1\}$	$\{S_0\}$
S_1	$\{S_1\}$	$\{S_0,S_2\}$
S_2	$\{S_0,S_2\}$	$\{S_2\}$

Ejercicio 3.

Considere los siguientes lenguajes:

$L_1 = L(E)$ donde $E = \{(aa)^*(b)^*\}$

$L_2 = L(G)$ donde G es la gramática definida como G = <Vn,Vt,S,P> con Vn = {S,A}, Vt = {a,b} y P es el conjunto de producciones: $S \rightarrow aAb$ $\quad A \rightarrow aAb \mid ab$

$L_3 = L(M)$ donde M es un autómata finito reconocedor $M = <S,\Sigma,\delta,S_0,F>$ con

$S = \{S_0, S_1, S_2, S_3\}$, $\Sigma = \{a,b\}$, $F = \{S_3\}$

δ	a	b
$\rightarrow S_0$	$\{S_1\}$	$\{S_2\}$
S_1	$\{S_1\}$	$\{S_3\}$
S_2	$\{S_3\}$	$\{S_2\}$
$^*S_3$	$\emptyset$	$\emptyset$

$L_4 = \{c^{2n} \mid n >= 0\}$

a. Describir **formalmente** los siguientes lenguajes:

i. $L_1 \cap L_2$ ii. $(L_3)^*$ iii. $L_2 \cdot L_4$

Observación: La descripción formal puede brindarse por comprensión o utilizando expresiones regulares.

b. Dar una **gramática** que genere exactamente $L_1 \cup L_4$. ¿De qué tipo es la gramática obtenida?

c. Dar dos cadenas que:

i. Pertenezcan a L_1 pero no a L_2

ii. Pertenezcan a L_2, pero no a L_1

iii. Pertenezcan a L_1 y a L_3

Ejercicio 4.

La función **DecodMorse** toma una cadena de dígitos en código morse (Cada sub-secuencia de números está delimitada por un $) y devuelve la cadena decodificada en número decimal, siguiendo la siguiente tabla:

Cod. Morse	Dígito Decodificado
.-	0
.--	1
-.	2
--.	3

Por ejemplo, **.-$--.$-.$** se decodifica como **032**

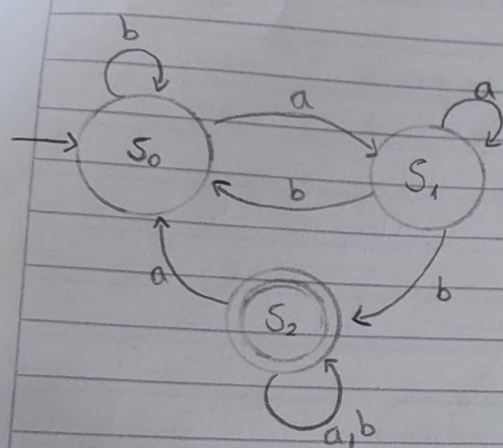
Definir un autómata traductor de Mealy (Salida en las transiciones) que compute la función **DecodMorse. Dar la definición formal junto al grafo.**

HOJA N°

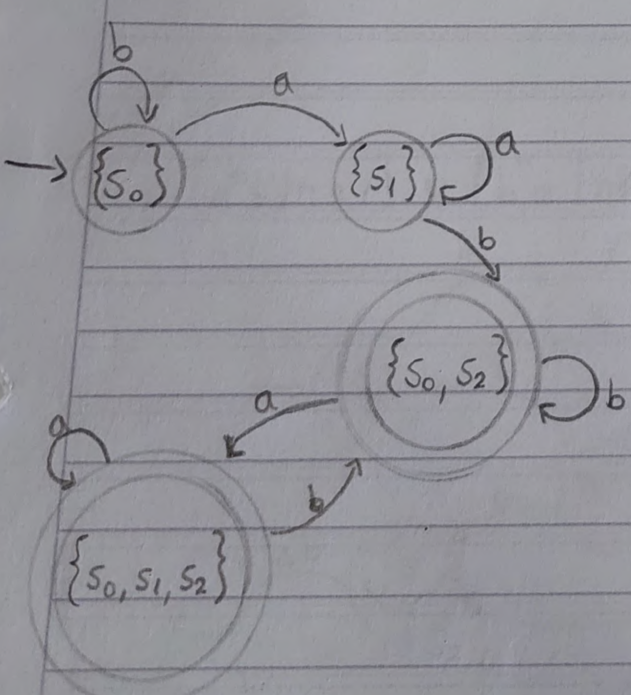
FECHA

② $M = (\{s_0, s_1, s_2\}, \{a, b\}, \delta, s_0, \{s_2\})$

δ	a	b
$\rightarrow s_0$	$\{s_1\}$	$\{s_0\}$
s_1	$\{s_1\}$	$\{s_0, s_2\}$
$* s_2$	$\{s_0, s_2\}$	$\{s_2\}$



δ^*	a	b
$\rightarrow \{s_0\}$	$\{s_1\}$	$\{s_0\}$
$\{s_1\}$	$\{s_1\}$	$\{s_0, s_2\}$
$* \{s_0, s_2\}$	$\{s_0, s_1, s_2\}$	$\{s_0, s_2\}$
$* \{s_0, s_1, s_2\}$	$\{s_0, s_1, s_2\}$	$\{s_0, s_2\}$



AUTÓMATA FINITO DETERMINISTA:

$M^* = (S, \Sigma, \delta^*, \{s_0\}, F)$ DONDE:

$S = \{\{s_0\}, \{s_1\}, \{s_0, s_2\}, \{s_0, s_1, s_2\}\}$,

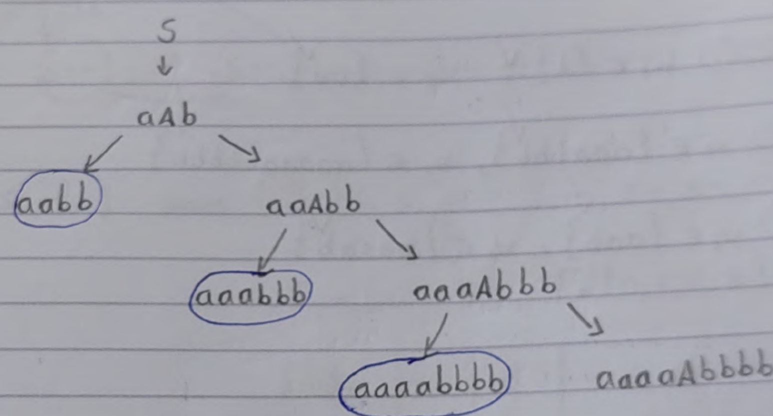
$\Sigma = \{a, b\}$, δ^* DEFINIDA ARRIBA,

$F = \{\{s_0, s_2\}, \{s_0, s_1, s_2\}\}$.

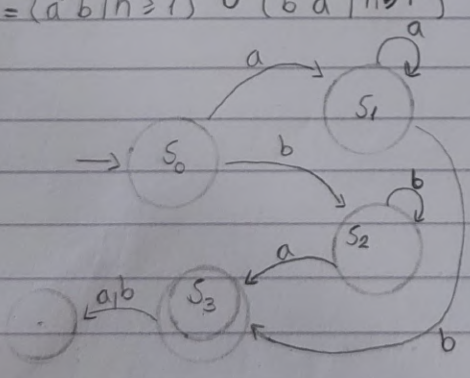
③ $L_1 = \{\lambda, aa, b, aab, aaaa, bb, aaaabb, \dots\}$

$L_2 = \{aabb, aaabbb, aaaabbbb, \dots\} = \{a^n b^n \mid n \geq 2\}$

$S \rightarrow aAb$	$A \rightarrow aAb$
	$A \rightarrow ab$



$L_3 = \{a^n b \mid n \geq 1\} \cup \{b^n a \mid n \geq 1\} = \{ab, aab, aaab, ba, bba, bbba, \dots\}$



$L_4 = \{c^{2n} \mid n \geq 0\} = \{\lambda, cc, cccc, cccccc, \dots\}$

Ⓐ ⓘ $L_1 \cap L_2 = \{(aa)^n (bb)^n \mid n \geq 1\}$ ✓ / ⓘⓘ $(L_3)^* = \{\{a^n b \mid n \geq 1\} \cup \{b^n a \mid n \geq 1\}\}^*$

OK, aunque mezcla notación

ⓘⓘⓘ $L_2 . L_4 = \{w_1 w_2 \mid w_1 \in \{a^n b^n \mid n \geq 2\}$ y $w_2 \in \{c^{2n} \mid n \geq 0\}\}$

$(L_3)^* = L((aa^*b + bb^*a)^*)$

Ⓑ $L_1 \cup L_4 = \{\lambda, aa, b, aab, aaaa, bb, aaaabb, aaaabbb, cc, cccc, \dots\}$

$= \{\{(aa)^* b^*\} \cup \{c^{2n} \mid n \geq 0\}\} = \{a^n b^n c^{2m} \mid n \geq 2, m \geq 0\}$

NOTA ✓

$G = (V_N, V_T, S, P)$, $V_N = \{A, B, C, S\}$, $V_T = \{\lambda, a, b, c\}$

P:

$S \longrightarrow \lambda$	$A \longrightarrow \lambda$	$B \longrightarrow b$	$C \longrightarrow \lambda$
$S \longrightarrow aaA$	$A \longrightarrow aaA$	$B \longrightarrow bB$	$C \longrightarrow ccC$ ✓
$S \longrightarrow ccC$	$A \longrightarrow B$		
$S \longrightarrow B$			

GRAMÁTICA DE TIPO 2, LIBRE DE CONTEXTO.

✓

c) i) $w_1 \in \{\lambda\}$ ✓, $w_2 \in \{aa\}$ ✓

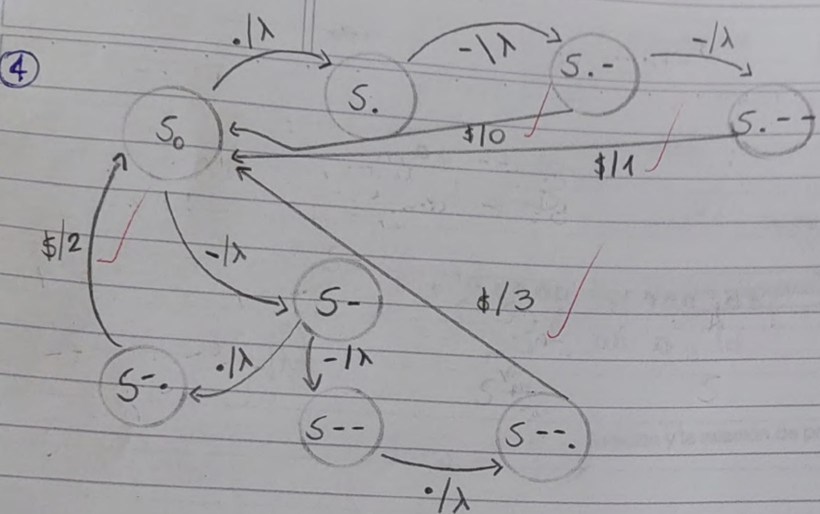
ii) $w_1 \in \{aaabbb\}$ ✓, $w_2 \in \{aaaaabbbbb\}$ ✓

iii) $w_1 \in \{aab\}$ ✓, $w_2 \in \{aaaab\}$ ✓.

HOJA N°

FECHA

4



$M = (S, \Sigma, \Gamma, \delta, s_0, f_0)$ DONDE $S = \{s_0, s., s.-, s.--, s-, s-., s--, s--.\}$

$\Sigma = \{., -, \$\}$, $\Gamma = \{0, 1, 2, 3\}$

δ/f_0	.	-	\$
$\rightarrow s_0$	$s./\lambda$	$s-/\lambda$	-
$s.$	-	$s.-/\lambda$	-
$s.-$	-	$s.--/\lambda$	$s_0/0$
$s.--$	-	-	$s_0/1$
$s-$	$s-./\lambda$	$s--/\lambda$	-
$s-.$	-	-	$s_0/2$
$s--$	$s--./\lambda$	-	-
$s--.$	-	-	$s_0/3$