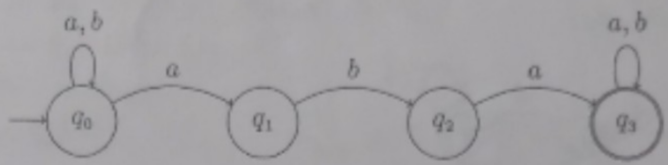
Introducción a la Teoría de la Computación — I Semestre 2024

Parcial # 1 — **Profesor:** *Rodrigo De Castro K.*

Nombre: [redacted] — *Calificación:* $\frac{76}{80}$

20

1. *(20 puntos)* Utilizando el método de conversión presentado en clase, construir un AFD equivalente (que acepte el mismo lenguaje) al siguiente AFN. Hacer el grafo del AFD construido eliminando los estados inútiles (si los hay). Alfabeto: $\{a, b\}$.



25

2. *(25 puntos)* Sea $\Sigma = \{0, 1, 2\}$.

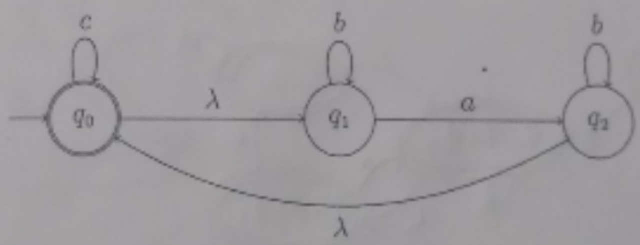
   (i) Construir un AFD (Autómata Finito Determinista) M_1 con dos estados que acepte el lenguaje de todas las cadenas que no terminan en 1.

   (ii) Construir un AFD (Autómata Finito Determinista) M_2 que tenga un máximo de cuatro estados y que acepte el lenguaje de todas las cadenas que no comienzan con 20.

   (iii) Utilizar los autómatas M_1 y M_2 anteriores y la construcción del producto cartesiano presentada en clase para construir un AFD (Autómata Finito Determinista) que acepte el lenguaje de todas las cadenas que no terminan en 1 o no comienzan con 20. NOTA: aquí el 'o' es no excluyente.

11

3. *(15 puntos)* Sean $\Sigma = \{a, b, c\}$ y M el siguiente AFN-λ:



Procediendo por simple inspección, o utilizando el procedimiento sistemático presentado en clase, encontrar un AFN M' (sin transiciones λ), que tenga los mismos tres estados de M, y tal que $L(M) = L(M')$.

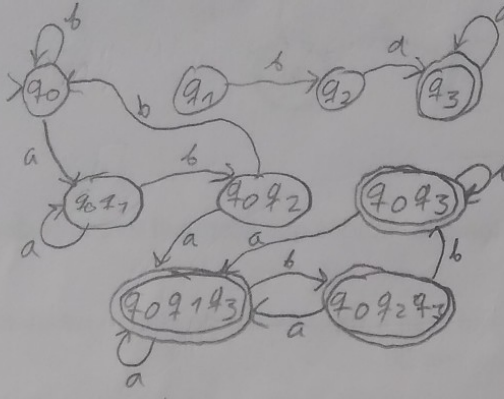
20

4. *(20 puntos)* Utilizar el procedimiento del Teorema de Kleene (parte I), presentado en clase, para construir un AFN-λ que acepte el lenguaje $(c^*ba)^* \cup (a \cup ca^+ \cup \lambda)(bc \cup ac^*)^*b^+$ sobre el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$.

1.

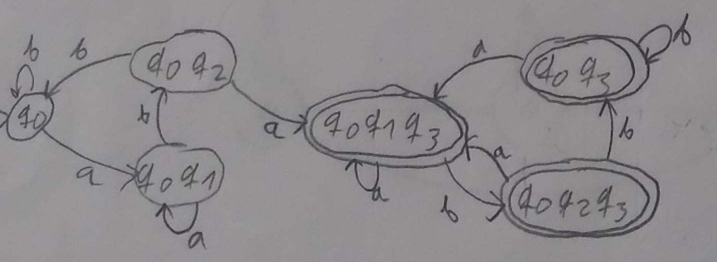
Δ	a	b
q_0	$\{q_0, q_1\}$	$\{q_0\}$
q_1	$\emptyset$	$\{q_2\}$
q_2	$\{q_3\}$	$\emptyset$
q_3	$\{q_3\}$	$\{q_3\}$
$\{q_0, q_1\}$	$\{q_0, q_1\}$	$\{q_0, q_2\}$
$\{q_0, q_2\}$	$\{q_0, q_1, q_3\}$	$\{q_0\}$
$\{q_0, q_1, q_3\}$	$\{q_0, q_1, q_3\}$	$\{q_0, q_2, q_3\}$
$\{q_0, q_2, q_3\}$	$\{q_0, q_1, q_3\}$	$\{q_0, q_3\}$
$\{q_0, q_3\}$	$\{q_0, q_1, q_3\}$	$\{q_0, q_3\}$

Los nuevos estados de aceptación son aquellos que contienen un estado de aceptación original



Estados inútiles: q_1, q_2, q_3

AFD:

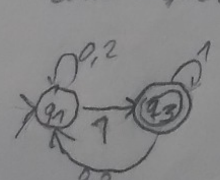


2. $\Sigma = \{0,1,2\}$

$L[M_1]$ = Lenguaje de las cadenas que no terminan en 1

Con complemento (Cadenas que sí terminan en 1)

$\bar{M}_1$:



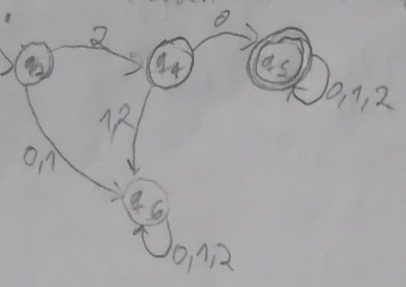
Complemento
=>

M_1 :

ii $\mathcal{L}[M_2]$ = Todas las cadenas que no comienzan con 20

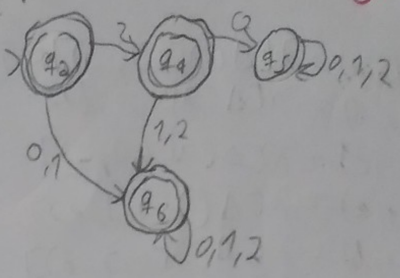
Por complemento:

$\overline{M}_2$: (cadenas que sí empiezan en 20)



Complemento ⇒

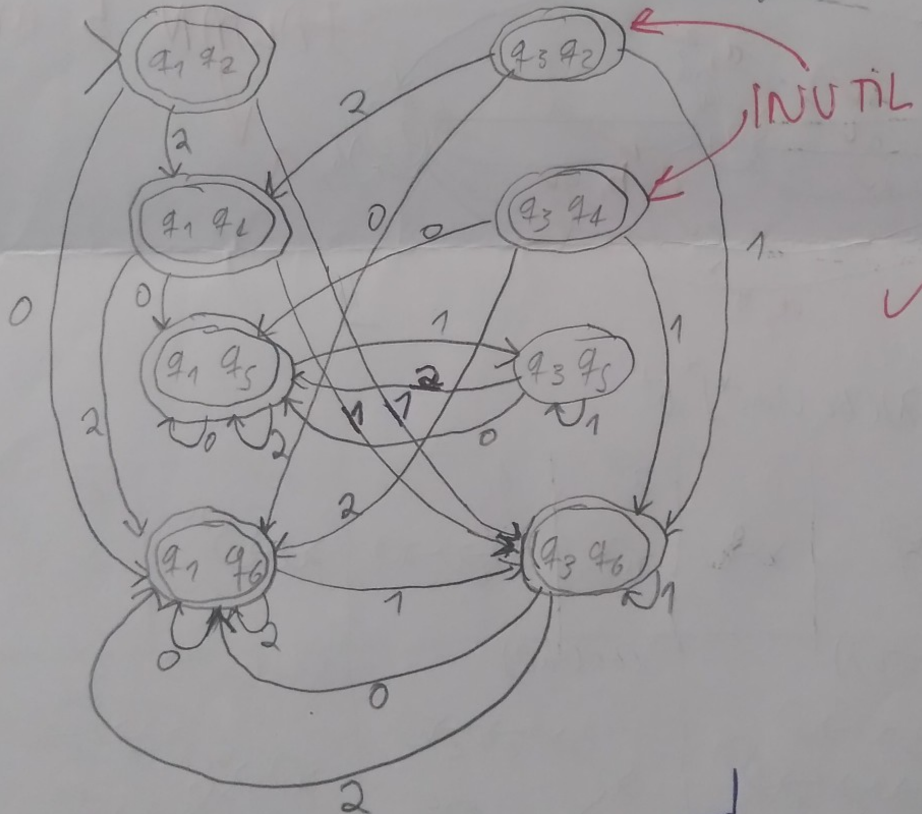
M_2:



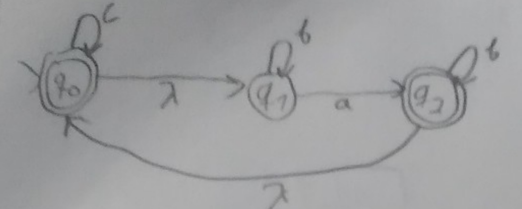
iii $F_1 = \{q_1\}$

$F_2 = \{q_2, q_4, q_6\}$

Dado que se busca $\mathcal{L} = \mathcal{L}_1 \cup \mathcal{L}_2$, $F_{1\times 2}$ serán aquellos estados cuya primera componente pertenezca a F_1 o su segunda pertenezca a F_2



3. M:



$\Delta'(q,a) = \lambda[\Delta(\lambda[q], a)]$

$\Sigma = \{a,b,c\}$

$\lambda[q_0] = \{q_0, q_1\}$

$\lambda[q_1] = \{q_1\}$

$\lambda[q_2] = \{q_2, q_0\}$

$\Delta'(q_0,a) = \lambda[\Delta(\lambda[q_0], a)] = \lambda[\Delta(\{q_0,q_1\}, a)] = \lambda[\{q_2\}] = \{q_2, q_0\}$

$\Delta'(q_0,b) = \lambda[\Delta(\lambda[q_0], b)] = \lambda[\Delta(\{q_0,q_1\}, b)] = \lambda[\{q_1\}] = \{q_1\}$

$\Delta'(q_0,c) = \lambda[\Delta(\lambda[q_0], c)] = \lambda[\Delta(\{q_0,q_1\}, c)] = \lambda[\{q_0\}] = \{q_0, q_1\}$

$\Delta'(q_1,a) = \lambda[\Delta(\lambda[q_1], a)] = \lambda[\Delta(\{q_1\}, a)] = \lambda[\{q_2\}] = \{q_2, q_0\}$

$\Delta'(q_1,b) = \lambda[\Delta(\lambda[q_1], b)] = \lambda[\Delta(\{q_1\}, b)] = \lambda[\{q_1\}] = \{q_1\}$

$\Delta'(q_1,c) = \lambda[\Delta(\lambda[q_1], c)] = \lambda[\Delta(\{q_1\}, c)] = \lambda[\emptyset] = \emptyset$

$\Delta'(q_2,a) = \lambda[\Delta(\lambda[q_2], a)] = \lambda[\Delta(\{q_2,q_0\}, a)] = \lambda[\emptyset] = \emptyset$

$\Delta'(q_2,b) = \lambda[\Delta(\lambda[q_2], b)] = \lambda[\Delta(\{q_2,q_0\}, b)] = \lambda[\{q_2\}] = \{q_2, q_0\}$

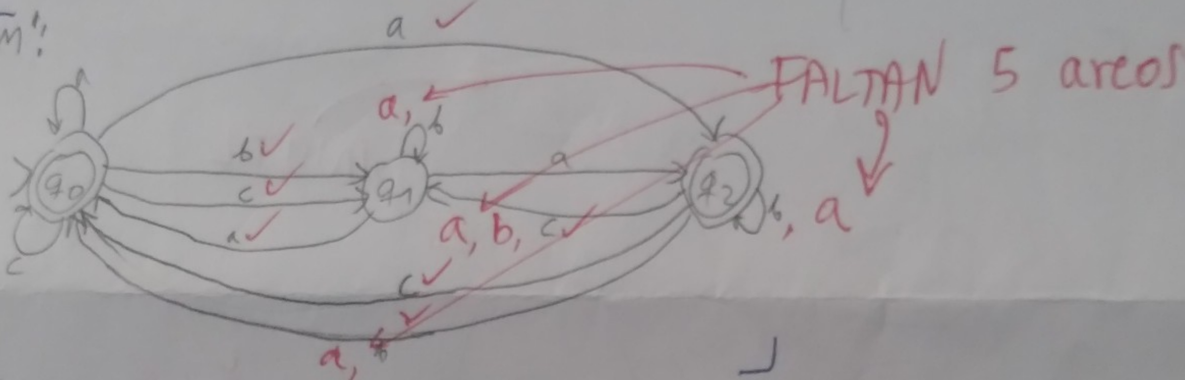
$\Delta'(q_2,c) = \lambda[\Delta(\lambda[q_2], c)] = \lambda[\Delta(\{q_2,q_0\}, c)] = \lambda[\{q_0\}] = \{q_0, q_1\}$

Para los estados de aceptación serán aquellos cuyo λ contenga algún estado de aceptación original (q_0, q_2)

Por lo tanto:

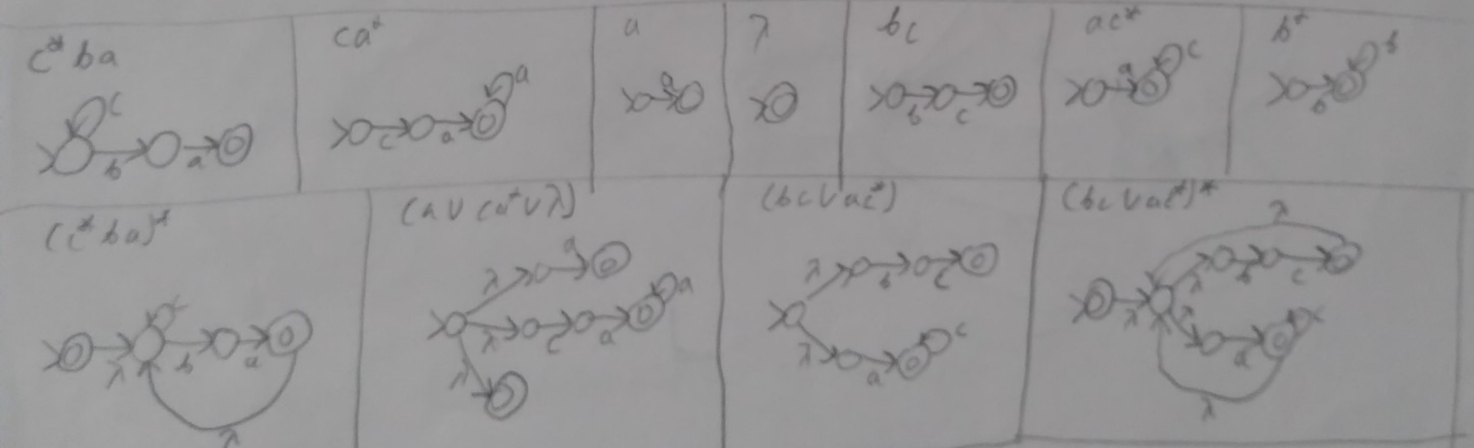
$F' = \{q_0, q_2\}$

M':

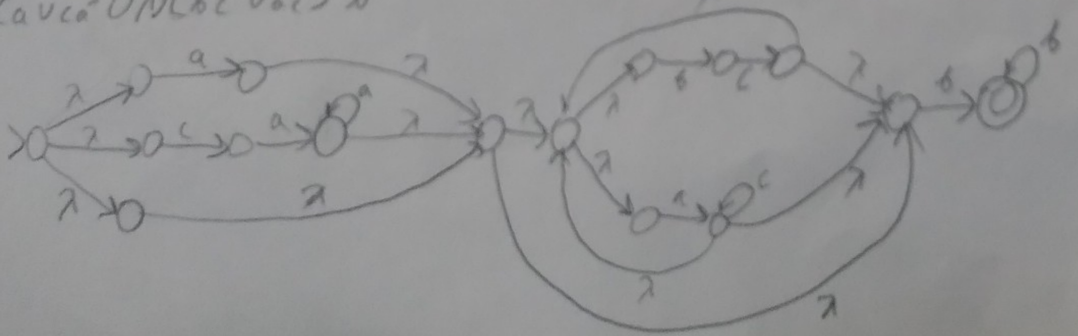


4. $\Sigma = \{a,b,c\}$

$((c^*ba)^* \cup (a \cup ca^+ \cup \lambda)(bc \cup ac^*]^* b^+$



$(a \cup ca^+ \cup \lambda)(bc \cup ac^*)^* b^+$



$(c^* ba)^* \cup (a \cup ca^+ \cup \lambda)(bc \cup ac^*)^* b^+$