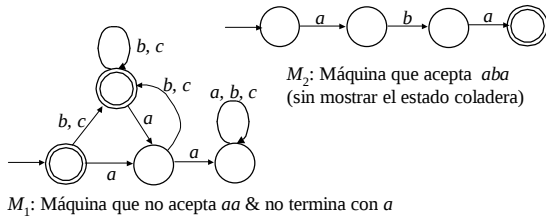


Problema 1.a

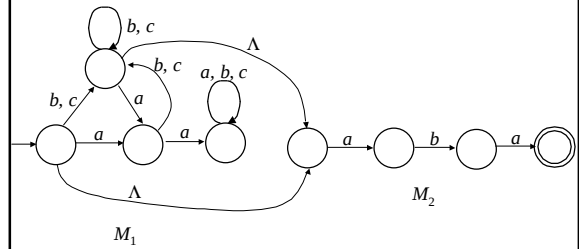
- Diseñar un autómata no-determinístico con transiciones- Λ que acepte el lenguaje:
 - $\{s \in \{a, b, c\}^* : s \text{ no contiene la subcadena } aa \text{ \& termina con } aba\}$



Dr. Luis Pineda, DCC-IIMAS, UNAM, 2004-I

Problema 1.a ... cont

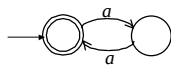
- Concatenar las dos máquinas con transiciones- Λ desde los estados aceptores de M_1 hasta el estado inicial de M_2



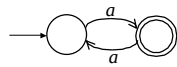
Dr. Luis Pineda, DCC-IIMAS, UNAM, 2004-I

Problema 1.b

- Diseñar un autómata no-determinístico con transiciones- Λ que acepte el lenguaje:
 - $\{a^i b a^j : i + j \text{ es non}\}$

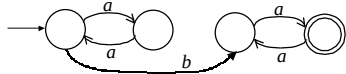


M_1 : Máquina que acepta un número par de a 's



M_2 : Máquina que acepta un número non de a 's

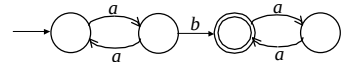
- Caso de $a^i b a^j$ donde i es par & j es non:



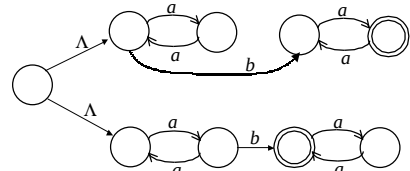
Dr. Luis Pineda, DCC-IIMAS, UNAM, 2004-I

Problema 1.b ...cont

- Casode $a^i b a^j$ donde i es non & j es par:



- Unión de ambos casos:



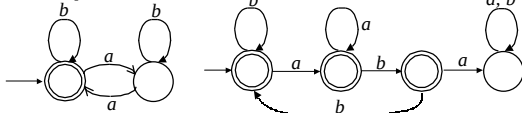
Dr. Luis Pineda, DCC-IIMAS, UNAM, 2004-I

Problema 1.c

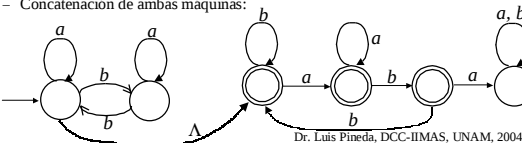
- Diseñar un autómata no-determinístico con transiciones- Λ que acepte el lenguaje:
 - $\{sr \in \{a, b\}^* : \text{el número de } a\text{'s en } s \in \{a, b\}^* \text{ es par \& } r \in \{a, b\}^* \text{ no contiene la subcadena } aba\}$

M_1 : Máquina que acepta un número par de a 's

M_2 : Máquina que acepta cadenas si aba



- Concatenación de ambas máquinas:

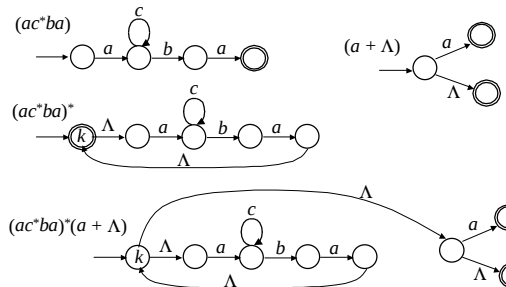


Dr. Luis Pineda, DCC-IIMAS, UNAM, 2004-I

Problema 2.a

- Construir un NFA- Λ que acepte el lenguaje denotado por la siguiente expresión regular:

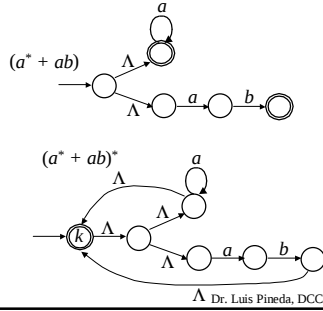
$$(ac^*ba)^*(a + \Lambda)$$



Problema 2.b

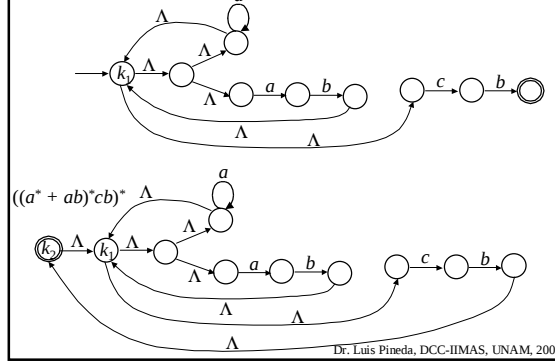
- Construir un NFA- Λ que acepte el lenguaje denotado por la siguiente expresión regular:

$$((a^* + ab)^*cb)^*$$



Problema 2.b... cont

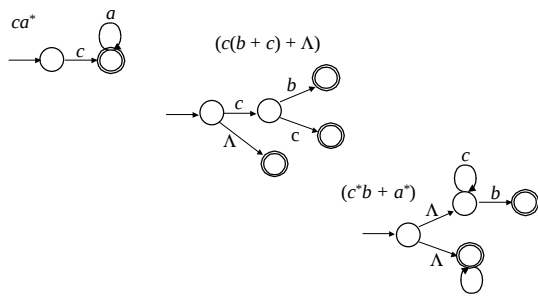
$$(a^* + ab)^*cb$$



Problema 2.c

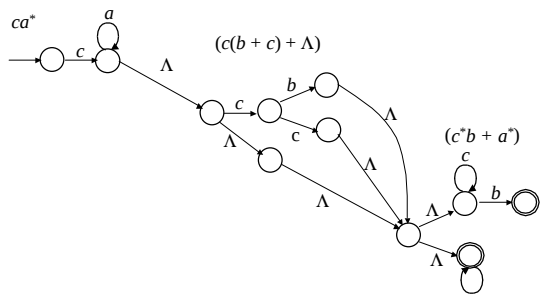
- Construir un NFA- Λ que acepte el lenguaje denotado por la siguiente expresión regular:

$$(ca^*)(c(b+c) + \Lambda)(c^*b + a^*)$$



Problema 2.c... cont

- $(ca^*)(c(b+c) + \Lambda)(c^*b + a^*)$



Problema 3

- Sea $L = L_r L_s$ donde:
 - $L_r = \{r \in \{a, b\}^* : s \text{ tiene las cadenas } ab \text{ \& } aba \text{ cualquier número de veces (incluyendo 0)}\}$ &
 - $L_s = \{rs \in \{a, b\}^* : s \text{ no empieza con } a \text{ \& } s \text{ termina con } bb\}$

a) Dar la expresión regular para L :

$$L_r = (ab + aba)^*$$

$$L_s = (b(a+b)^* + \Lambda)bb$$

$$L_r L_s = (ab + aba)^*(b(a+b)^* + \Lambda)bb$$

Dr. Luis Pineda, DCC-IIMAS, UNAM, 2004-I

Problema 3... cont

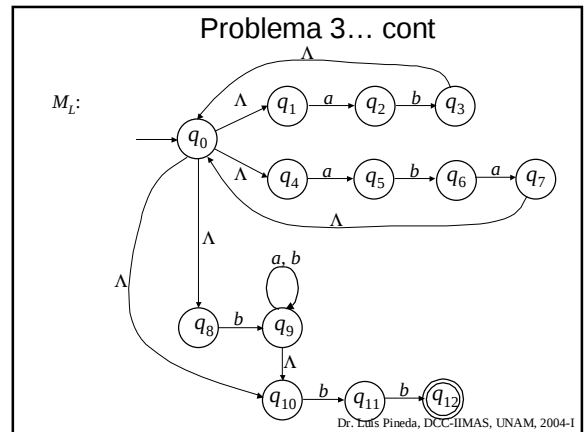
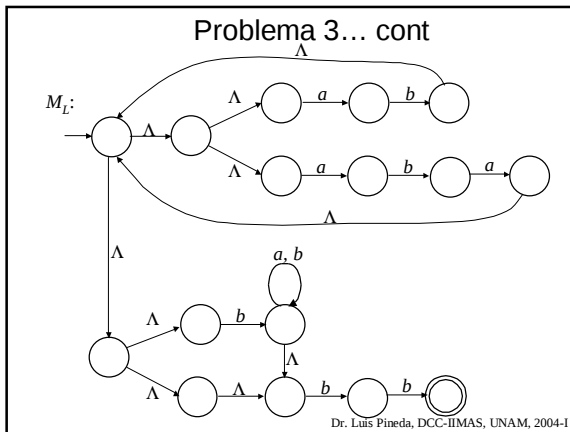
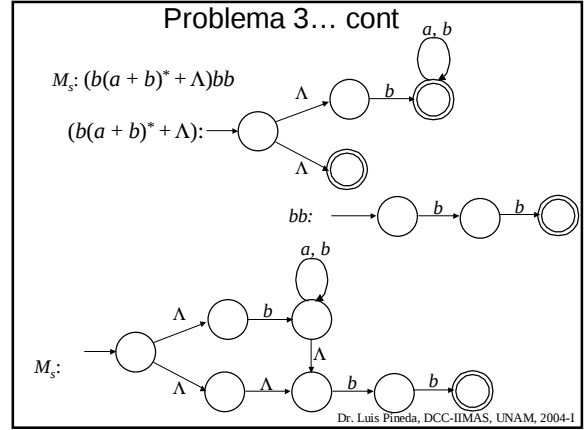
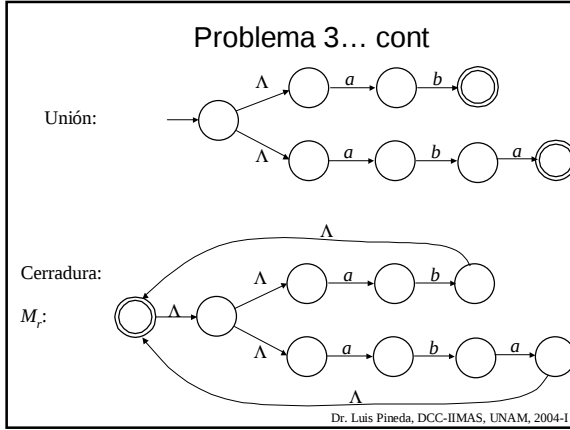
- b) Dar un NFA- Λ M_L que corresponda a la ER utilizando el Teorema de Kleene:

Primero: la máquina M_r para $L_r = (ab + aba)^*$

Máquina que acepta ab (sin mostrar el estado coladera)

Máquina que acepta aba

Dr. Luis Pineda, DCC-IIMAS, UNAM, 2004-I



Problema 3

c) Dar la tabla de transición para M_r

M_r :

Q	Λ	a	b
$\rightarrow^* q_0$	$\{q_1, q_4\}$	Φ	Φ
q_1	Φ	$\{q_2\}$	Φ
q_2	Φ	Φ	$\{q_3\}$
q_3	$\{q_0\}$	Φ	Φ
q_4	Φ	$\{q_5\}$	Φ
q_5	Φ	Φ	$\{q_6\}$
q_6	Φ	$\{q_7\}$	Φ
q_7	$\{q_0\}$	Φ	Φ

Dr. Luis Pineda, DCC-IIMAS, UNAM, 2004-I

Problema 3... cont

d) Calcular $\delta^*(q_0, ababa)$, donde q_0 es el estado inicial de M_r

- $\delta^*(q_0, \Lambda) = \Lambda(\{q_0\}) = \{q_0, q_1, q_4\}$
- $\delta^*(q_0, a) = \Lambda(\delta(q_0, a) \cup \delta(q_1, a) \cup \delta(q_4, a))$
 $= \Lambda(\Phi \cup \{q_2\} \cup \{q_5\})$
 $= \Lambda(\{q_2, q_5\})$
 $= \{q_2, q_5\}$
- $\delta^*(q_0, ab) = \Lambda(\delta(q_2, b) \cup \delta(q_5, b))$
 $= \Lambda(\{q_3, q_6\})$
 $= \{q_3, q_6, q_1, q_4, q_6\}$
- $\delta^*(q_0, aba) = \Lambda(\delta(q_3, a) \cup \delta(q_6, a) \cup \delta(q_1, a) \cup \delta(q_4, a) \cup \delta(q_6, a))$
 $= \Lambda(\{q_2, q_5, q_7\})$
 $= \{q_2, q_5, q_7, q_0, q_1, q_4\}$

Dr. Luis Pineda, DCC-IIMAS, UNAM, 2004-I

Problema 3... cont

d) Calcular $\delta^*(q_0, ababa) \dots$ cont

- $\delta^*(q_0, abab) = \Lambda(\delta(q_2, b) \cup \delta(q_5, b) \cup \delta(q_7, b), \delta(q_0, b) \cup \delta(q_1, b) \cup \delta(q_4, b))$
 $= \Lambda(\{q_3, q_6\})$
 $= \{q_3, q_0, q_1, q_4, q_6\}$
- $\delta^*(q_0, ababa) = \Lambda(\delta(q_3, a) \cup \delta(q_0, a) \cup \delta(q_1, a) \cup \delta(q_4, a) \cup \delta(q_6, a))$
 $= \Lambda(\{q_2, q_5, q_7\})$
 $= \{q_2, q_5, q_7, q_0, q_1, q_4\}$

$$\delta^*(q_0, ababa) \cap A = \{q_2, q_5, q_7, q_0, q_1, q_4\} \cap \{q_0\} \neq \Phi$$

- La cadena se acepta!

Dr. Luis Pineda, DCC-IIMAS, UNAM, 2004-I

Problema 3... cont

e) Dar un NFA (sin transiciones- Λ) M_1 que sea equivalente a M_r

- q_0 :
 - $\delta^*(q_0, \Lambda) = \Lambda(\{q_0\}) = \{q_0, q_1, q_4\}$
 - $\delta^*(q_0, a) = \Lambda(\delta(q_0, a) \cup \delta(q_1, a) \cup \delta(q_4, a)) = \{q_2, q_5\}$
 - $\delta^*(q_0, b) = \Phi$
- q_1 :
 - $\delta^*(q_1, \Lambda) = \Lambda(\{q_1\}) = \{q_1\}$
 - $\delta^*(q_1, a) = \Lambda(\delta(q_1, a)) = \Lambda(\{q_2\}) = \{q_2\}$
 - $\delta^*(q_1, b) = \Lambda(\delta(q_1, b)) = \Phi$
- q_2 :
 - $\delta^*(q_2, \Lambda) = \Lambda(\{q_2\}) = \{q_2\}$
 - $\delta^*(q_2, a) = \Lambda(\delta(q_2, a)) = \Phi$
 - $\delta^*(q_2, b) = \Lambda(\delta(q_2, b)) = \Lambda(\{q_3\}) = \{q_3, q_0, q_1, q_4\}$
- q_3 :
 - $\delta^*(q_3, \Lambda) = \Lambda(\{q_3\}) = \{q_3, q_0, q_1, q_4\}$
 - $\delta^*(q_3, a) = \Lambda(\delta(q_3, a) \cup \delta(q_0, a) \cup \delta(q_1, a) \cup \delta(q_4, a)) = \{q_2, q_5\}$
 - $\delta^*(q_3, b) = \Phi$

Dr. Luis Pineda, DCC-IIMAS, UNAM, 2004-I

Problema 3... cont

- q_4 :
 - $\delta^*(q_4, \Lambda) = \Lambda(\{q_4\}) = \{q_4\}$
 - $\delta^*(q_4, a) = \Lambda(\delta(q_4, a)) = \Lambda(\{q_5\}) = \{q_5\}$
 - $\delta^*(q_4, b) = \Phi$
- q_5 :
 - $\delta^*(q_5, \Lambda) = \Lambda(\{q_5\}) = \{q_5\}$
 - $\delta^*(q_5, a) = \Lambda(\delta(q_5, a)) = \Phi$
 - $\delta^*(q_5, b) = \Lambda(\delta(q_5, b)) = \Lambda(\{q_6\}) = \{q_6\}$
- q_6 :
 - $\delta^*(q_6, \Lambda) = \Lambda(\{q_6\}) = \{q_6\}$
 - $\delta^*(q_6, a) = \Lambda(\delta(q_6, a)) = \Lambda(\{q_7\}) = \{q_7, q_0, q_1, q_4\}$
 - $\delta^*(q_6, b) = \Lambda(\delta(q_6, b)) = \Phi$
- q_7 :
 - $\delta^*(q_7, \Lambda) = \Lambda(\{q_7\}) = \{q_7, q_0, q_1, q_4\}$
 - $\delta^*(q_7, a) = \Lambda(\delta(q_7, a) \cup \delta(q_0, a) \cup \delta(q_1, a) \cup \delta(q_4, a)) = \{q_2, q_5\}$
 - $\delta^*(q_7, b) = \Phi$

Dr. Luis Pineda, DCC-IIMAS, UNAM, 2004-I

Problema 3... cont

- M_1 equivalente a M_r

Q	a	b
$\rightarrow^* q_0$	$\{q_2, q_5\}$	Φ
q_1	$\{q_2\}$	Φ
q_2	Φ	$\{q_3, q_0, q_1, q_4\}$
q_3	$\{q_2, q_5\}$	Φ
q_4	$\{q_5\}$	Φ
q_5	Φ	$\{q_6\}$
q_6	$\{q_7, q_0, q_1, q_4\}$	Φ
q_7	$\{q_2, q_5\}$	Φ

Dr. Luis Pineda, DCC-IIMAS, UNAM, 2004-I

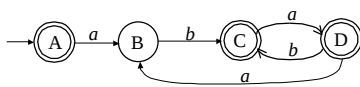
Problema 3... cont

f) Dar un DFA equivalente: la construcción de subconjuntos

- M_2 equivalente a M_1

q_0	q_1	q_2	q_3	q_4	q_5	q_6	q_7	a	b
0	0	0	0	0	0	0	0	00000000	00000000
1	0	0	0	0	0	0	0	00100100	00000000
0	0	1	0	0	1	0	0	00000000	11011010
1	1	0	1	1	0	1	0	11101101	00000000
1	1	1	0	1	1	0	1	00100100	11011010

Q	a	b
Φ	Φ	Φ
$\rightarrow^* A$	B	Φ
B	Φ	C
$* C$	D	Φ
$* D$	B	C



Dr. Luis Pineda, DCC-IIMAS, UNAM, 2004-I