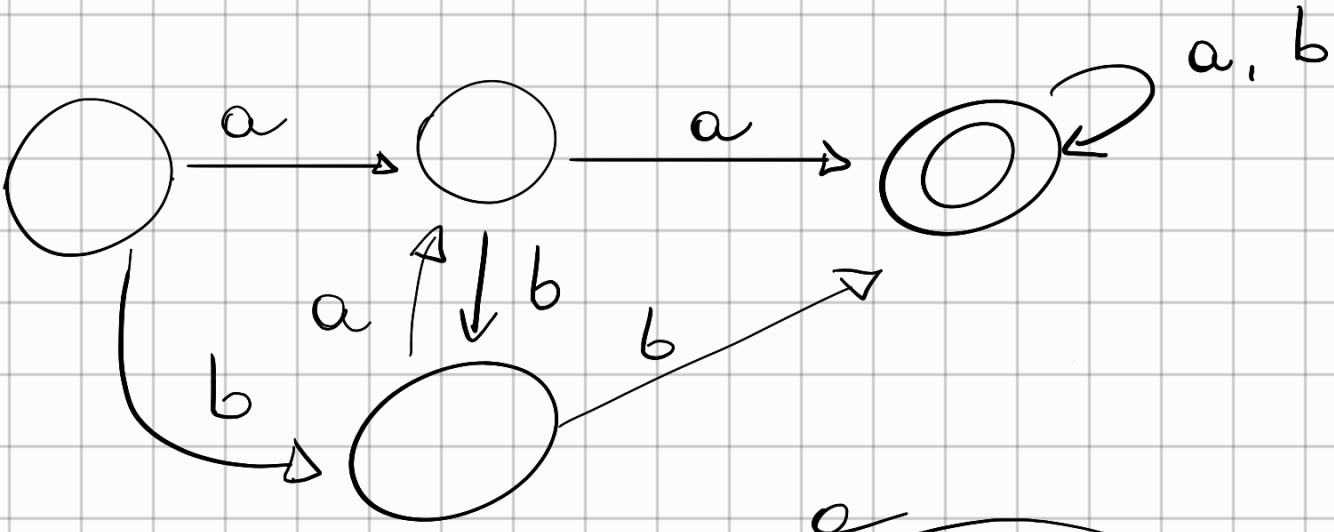
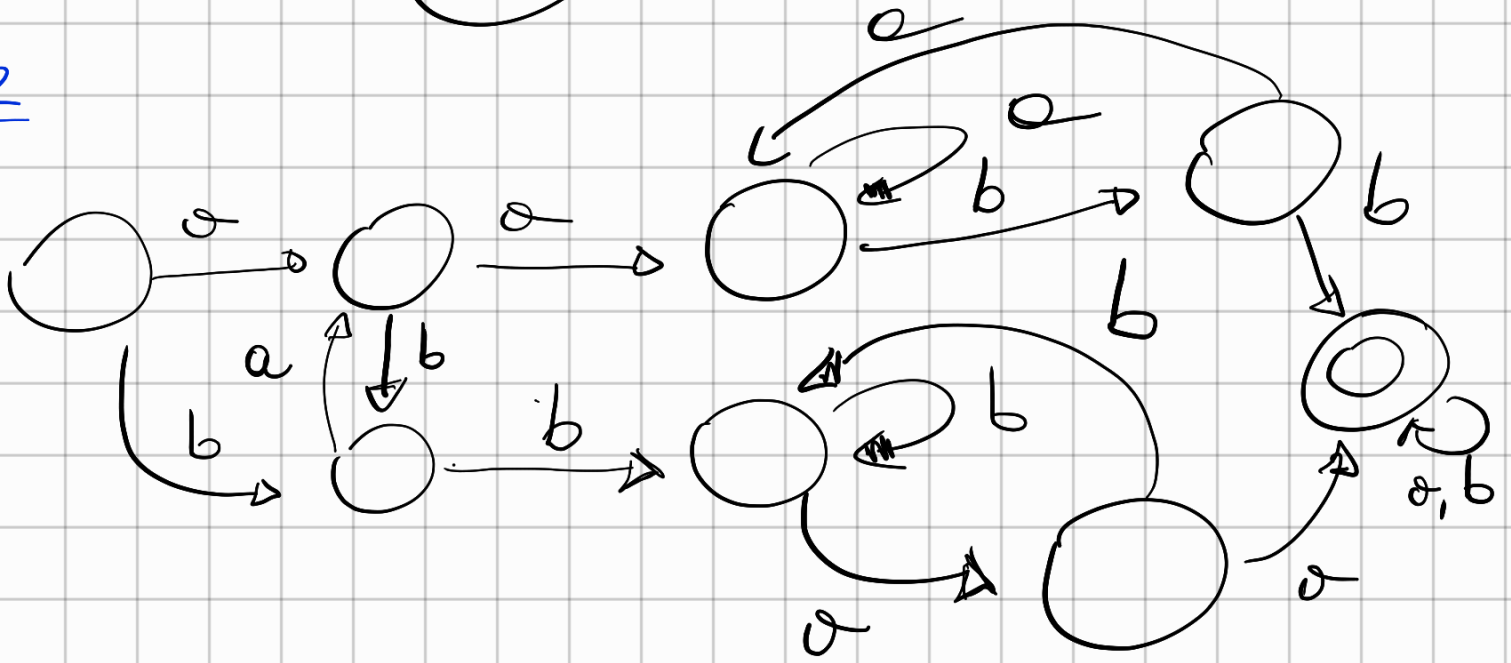
ITPS AK - 17/04

Soluzioni esercizi assegnati nell'incontro precedente

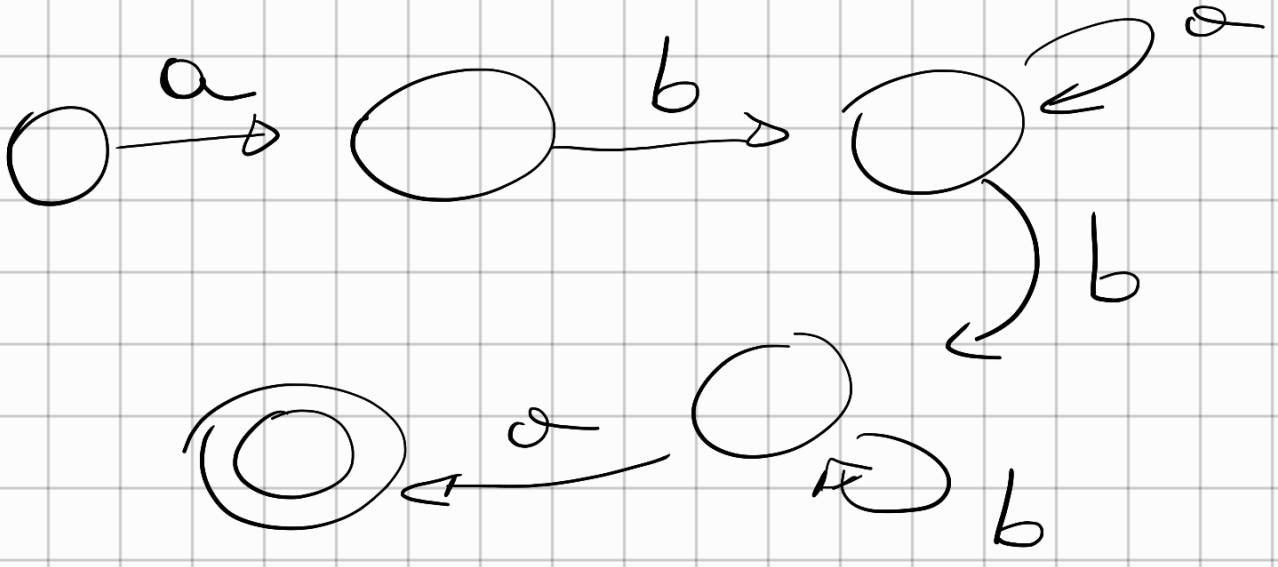
1



2



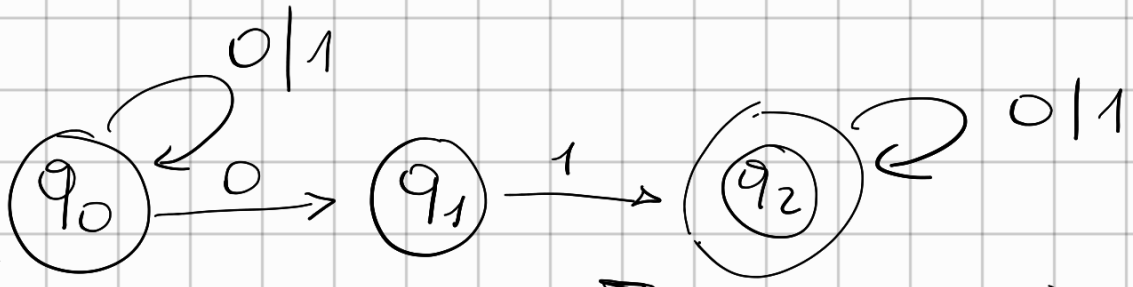
3



Esercizio 1

$L = \{ w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ contiene } 01 \}$

NFA



$\delta(q_0, 0) = q_0, q_1$

$\delta(q_0, 1) = q_0$

$\delta(q_1, 1) = q_2$

$\delta(q_2, 1) = q_2$

$\delta(q_2, 0) = q_2$

$\delta(q_1, 0) = \emptyset$

NFA → DFA

$\delta(q_0, 0) = \{q_0, q_1\}$

$\delta(q_0, 1) = q_0$

$\delta(q_1, 0) = \emptyset$

$\delta(q_1, 1) = q_2$

$\delta(q_2, 0) = q_2$

$\delta(q_2, 1) = q_2$

$\delta(\{q_0, q_1\}, 0) = \{q_0, q_1\}$

$\delta(\{q_0, q_1\}, 1) = \{q_0, q_2\}$

$\delta(\{q_0, q_2\}, 0) = \{q_0, q_1, q_2\}$

$\delta(\{q_0, q_2\}, 1) = \{q_0, q_2\}$

$\delta(\{q_0, q_1, q_2\}, 0) = \{q_0, q_1, q_2\}$

$\delta(\{q_0, q_1, q_2\}, 1) = \{q_0, q_2\}$

$\delta(\{q_0, q_2\}, 0) = \{q_0, q_1, q_2\}$

$\delta(\{q_0, q_2\}, 1) = \{q_0, q_2\}$

$F = \{q_2\} \cup [\{q_0, q_2\}, \{q_0, q_1, q_2\}]$

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

$q_0 = q_0$

Minimizzazione

	δ_0	0	1
	q_0	(q_0, q_1)	q_0
	q_1	$\emptyset$	q_2
F	q_2	q_2	q_2
	q_0, q_1	q_0, q_1	q_0, q_2
F	q_0, q_2	q_0, q_1, q_2	q_0, q_2
F	q_0, q_1, q_2	q_0, q_1, q_2	q_0, q_2

			F		F	F
	q_0	q_1	q_2	q_0, q_1	q_0, q_2	q_0, q_1, q_2
q_0	/	X	X		X	X
q_1	X	/	X		X	X
F q_2	X	X	/	X		
q_0, q_1			X	/	X	X
F q_0, q_2	X	X		X	/	
F q_0, q_1, q_2	X	X		X		/

Da studiare: 1 $(q_0, q_1) = (q_1, q_0)$

2 $(q_0, \{q_0, q_1\}) = (\{q_0, q_1\}, q_0)$

3 $(q_1, \{q_0, q_1\}) = (\{q_0, q_1\}, q_1)$

4 $(q_2, \{q_0, q_2\}) = (\{q_0, q_2\}, q_2)$

5 $(q_2, \{q_0, q_1, q_2\}) = (\{q_0, q_1, q_2\}, q_2)$

6 $(\{q_0, q_2\}, \{q_0, q_1, q_2\}) = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{q_0, q_2\})$

1 (q_0, q_1) $\quad \Sigma = \{0, 1\}$

$\delta(q_0, 0) = \{q_0, q_1\} \neq \delta(q_1, 0) = \emptyset$

$\delta(q_0, 1) = q_0 \neq \delta(q_1, 1) = q_2$

$\Rightarrow$ Marco (q_0, q_1) $\rightarrow$ X

6 $\delta(\{q_0, q_1, q_2\}, 0) = \{q_0, q_1, q_2\}$

$\delta(\{q_0, q_2\}, 0) = \{q_0, q_1, q_2\}$

$\delta(\{q_0, q_2\}, 1) = \{q_0, q_2\}$

$\delta(\{q_0, q_1, q_2\}, 1) = \{q_0, q_2\}$

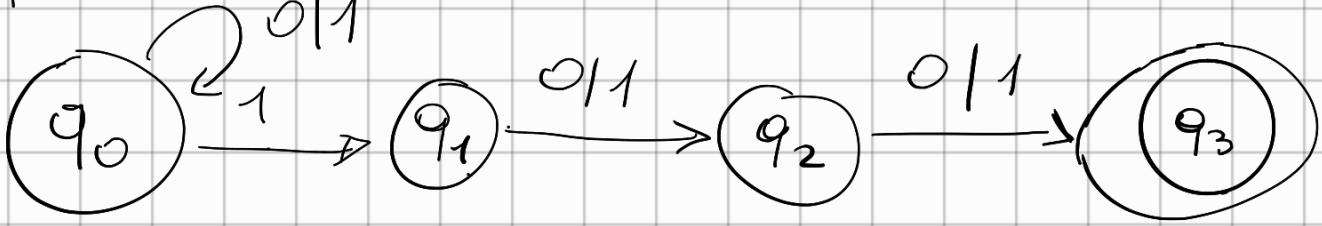
$\Rightarrow$ Nessuna distinguibilità, pertanto posso fonderli in un singolo stato

Fuori per esercizio

Esercizio 2

$L = \{ w \in \{0,1\}^* \mid |w| \geq 3$ e il terzo simbolo da destra è $1 \}$

NFA



NFA → DFA

$\delta(q_0, 0) = q_0$

$\delta(q_0, 1) = \{q_0, q_1\}$

$\delta(\{q_0, q_1\}, 0) = \{q_0, q_2\}$

$\delta(\{q_0, q_1\}, 1) = \{q_0, q_1, q_2\}$

$\delta(\{q_0, q_2\}, 0) = \{q_0, q_1\}$

$\delta(\{q_0, q_2\}, 1) = \{q_0, q_1, q_3\}$

$\delta(\{q_0, q_1, q_2\}, 0) = \{q_0, q_2, q_3\}$

$\delta(\{q_0, q_1, q_2\}, 1) = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$

$\delta(\{q_0, q_1, q_3\}, 0) = \{q_0, q_2\}$

$\delta(\{q_0, q_1, q_3\}, 1) = \{q_0, q_1, q_2\}$

$\delta(\{q_0, q_2, q_3\}, 0) = \{q_0, q_3\}$

$\delta(\{q_0, q_2, q_3\}, 1) = \{q_0, q_1, q_3\}$

$\delta(\{q_0, q_1, q_2, q_3\}, 0) = \{q_0, q_2, q_3\}$

$\delta(\{q_0, q_1, q_2, q_3\}, 1) = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$

DFA → 8 stati

Per esercizio minimizzare il DFA

Esercizio 3

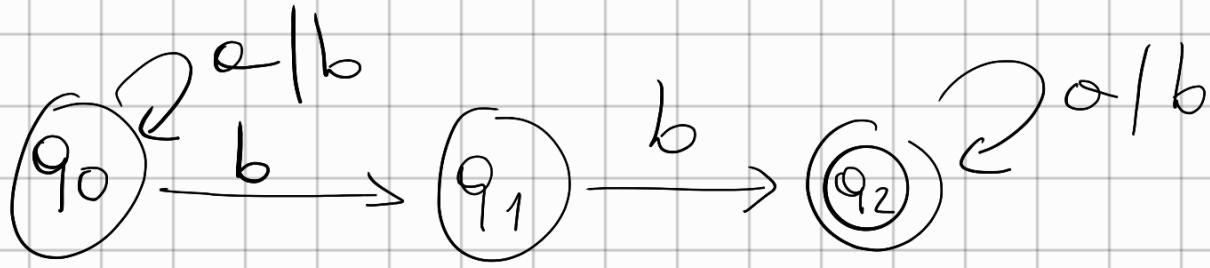
Considerare l'NFA N con $\Sigma = \{a, b\}$, stati $\{q_0, q_1, q_2\}$, q_0 iniziale, $\{q_2\}$ finale, e tabella di transizione:

δ	a	b
q_0	q_0	q_0, q_1
q_1	$\varnothing$	q_2
q_2	q_2	q_2

(a) Quale linguaggio riconosce N? Fornire l'espressione regolare

(b) Trasformare N in un DFA D

(a)



$$(a|b)^* \, bb \, (a|b)^*$$

(b) $\delta(q_0, a) = q_0$

$\delta(q_0, b) = \{q_0, q_1\}$

$\delta(\{q_0, q_1\}, a) = q_0$

$\delta(\{q_0, q_1\}, b) = \{q_0, q_1, q_2\}$

$\delta(\{q_0, q_1, q_2\}, a) = \{q_0, q_2\}$

F ←

$\delta(\{q_0, q_1, q_2\}, b) = \{q_0, q_1, q_2\}$

$\delta(\{q_0, q_2\}, a) = \{q_0, q_2\}$

F ←

$\delta(\{q_0, q_2\}, b) = \{q_0, q_1, q_2\}$

Esercizio 4

$s = (ab)^* (ba)^*$

- Descrivere informalmente il linguaggio
- NFA
- NFA → DFA
- Minimizzare il DFA

Esercizio 5

$S \to aS \mid bA \mid \lambda$

$A \rightarrow aS$

- NFA
- Espressione regolare
- NFA → DFA
- Minimizzare il DFA