Práctica 3 - Determinismo - LFAC

Philips

1er Cuatrimestre 2025

Esquema

¿Como pasar de un AFND a un AFD?

i. Si en AFND puedo saltar, desde un estado, a otros x estados. Entonces, en el AFD debería poder hacer un solo salto hacia un conjunto que tenga los x estados mencionados.

ii. Sea un AFND $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ defino $M' = (\mathcal{P}(Q), \Sigma, \delta', q_0', F')$

iii. Ejemplo de estados:
$p \overset{\alpha}{\to} r, p \overset{\alpha}{\to} s, p \overset{\alpha}{\to} t \Rightarrow \{p\} \overset{\alpha}{\to} \{r, s, t\}$
$p \overset{\alpha}{\to} s, q \overset{\alpha}{\to} s \Rightarrow \{p, q\} \overset{\alpha}{\to} \{s\}$

iv. F' son los subconjuntos que contienen los estados finales del autómata original.

Algoritmo

i. Defino $Mover$ (move) para saber donde puedo saltar, desde cada estado de T, utilizando una transición α.
$Mover :: \mathcal{P}(Q) x\Sigma \to \mathcal{P}(Q)$
$Mover(T, a) = \bigcup_{t \in T} \delta(t, a)$

ii. Defino $q_0' = \{q_0\}$

iii. Inicializo Q' con $\{q_0\}$ y lo marco como no-visitado.

iv. Mientras que exista $T \in Q'$ no-visitado quiero:

- Marcar T visitado.
- Para cada símbolo $a \in \Sigma$:
  - $U = Mover(T, a)$
  - Si $U \notin Q' \to$ agrego U a Q' como no-visitado
  - Defino $\delta'(T, a) = U$

v. Defino $F' = \{T \in Q' \mid T \cap F \neq \emptyset\}$. Es decir, los conjuntos de estados que contengan algún estado final.

¿Como pasar de un AFND-λ a un AFD?

i. Definir $cl_\lambda :: \mathcal{P}(Q) \to \mathcal{P}(Q)$ tal que:
$cl_\lambda(k) = \{r \in Q \mid \exists p \in k, (p, \lambda) \vdash^* (r, \lambda)\}$
$\to$ Tener en cuenta que: $k \subseteq cl_\lambda(k)$ y $cl_\lambda(c1 \cup c2) = cl_\lambda(c1) \cup cl_\lambda(c2)$

ii. Usar el **algoritmo** pero con $q_0' = cl_\lambda(\{q_0\})$ y $Mover(T, a) = cl_\lambda(\bigcup_{t \in T} \delta(t, a))$

Ejercicio 1

Para los siguientes autómatas finitos no determinísticos, dar un autómata determinístico que reconozca el mismo lenguaje:

$$M_0 = (\{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \{a, b\}, \delta_0, q_0, \{q_3\}),$$

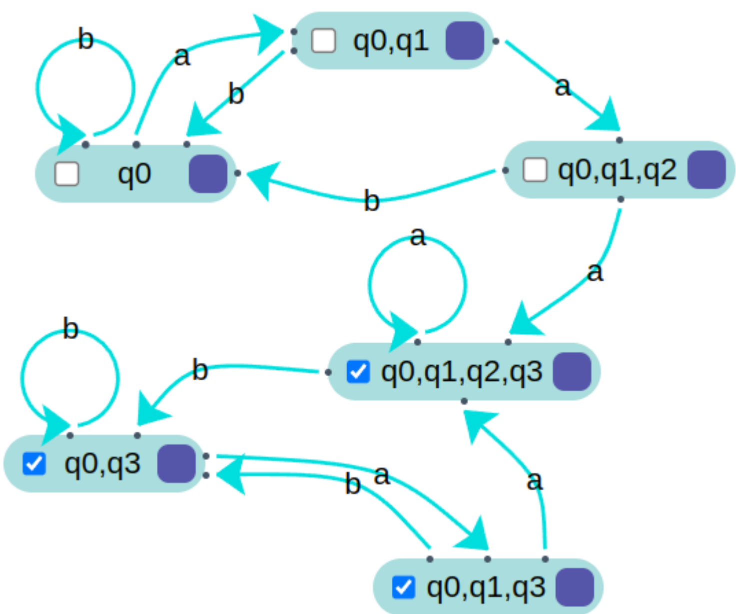
$$\delta_0 = \begin{array}{c|c|c|c} & a & b & \lambda \\ \hline q_0 & \{q_0, q_1\} & \{q_0\} & \emptyset \\ q_1 & \{q_2\} & \{q_0\} & \emptyset \\ q_2 & \{q_3\} & \{q_0\} & \emptyset \\ q_3 & \{q_3\} & \{q_3\} & \emptyset \end{array}$$

i. $M_0' = (Q', \{a, b\}, \delta', \{q_0\}, F')$

ii. defino a la función de transición δ':

$Q'x\Sigma$	a	b
$\{q_0\}$	$move(\{q_0\}, a) = \{q_0, q_1\}$	$move(\{q_0\}, b) = \{q_0\}$
$\{q_0, q_1\}$	$\{q_0, q_1, q_2\}$	$\{q_0\}$
$\{q_0, q_1, q_2\}$	$\{q_0, q_1, q_2, q_3\}$	$\{q_0\}$
$\{q_0, q_1, q_2, q_3\}$	$\{q_0, q_1, q_2, q_3\}$	$\{q_0, q_3\}$
$\{q_0, q_3\}$	$\{q_0, q_1, q_3\}$	$\{q_0, q_3\}$
$\{q_0, q_1, q_3\}$	$\{q_0, q_2, q_1, q_3\}$	$\{q_0, q_3\}$

iii. Gráfico:



$$M_1 = (\{0,1,2,3,4,5,6\}, \{a,b\}, \delta_0, 0, \{6\}),$$

$$\delta_0 = \begin{array}{c|c|c|c} & a & b & \lambda \\ \hline 0 & \{1\} & \{2\} & \{4\} \\ 1 & \emptyset & \emptyset & \{0,3\} \\ 2 & \emptyset & \emptyset & \{0,3\} \\ 3 & \{4\} & \emptyset & \emptyset \\ 4 & \emptyset & \emptyset & \{5\} \\ 5 & \{6\} & \{6\} & \emptyset \\ 6 & \emptyset & \emptyset & \{5\} \end{array}$$

i. $M'_0 = (Q', \{a,b\}, \delta', cl_\lambda(\{0\}) = \{0,4,5\}, F')$

ii. defino a la función de transición δ':

$Q'x\Sigma$	a	b
$\{q_0\}$	$move(\{q_0\}, a) = \{1,2\}$	$move(\{q_0\}, b) = \{q_0\}$
$\{q_0, q_1\}$	$\{q_0, q_1, q_2\}$	$\{q_0\}$
$\{q_0, q_1, q_2\}$	$\{q_0, q_1, q_2, q_3\}$	$\{q_0\}$
$\{q_0, q_1, q_2, q_3\}$	$\{q_0, q_1, q_2, q_3\}$	$\{q_0, q_3\}$
$\{q_0, q_3\}$	$\{q_0, q_1, q_3\}$	$\{q_0, q_3\}$
$\{q_0, q_1, q_3\}$	$\{q_0, q_2, q_1, q_3\}$	$\{q_0, q_3\}$

iii. Gráfico: