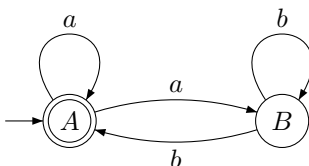


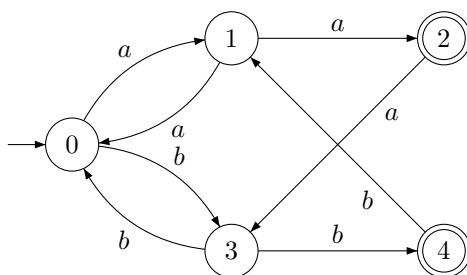
# Problemas sobre Autómatas Finitos No Deterministas (AFnD)

Elvira Mayordomo, Jorge Bernad, Universidad de Zaragoza

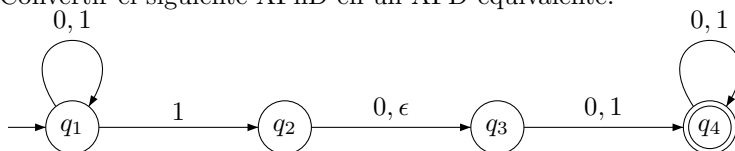
1. Dar AFnD's que acepten los siguientes lenguajes:
  - a) El conjunto de todas las cadenas sobre  $\{a, b\}$  tales que el quinto símbolo empezando por la derecha es una  $b$ .
  - b) Las cadenas sobre  $\{a, b\}$  que tienen algún par de  $a$ s separadas por una cadena de longitud  $4i$ , con  $i \geq 0$ .
  - c)  $\{w \mid w \text{ termina con } 00, w \in \{0, 1\}^*\}$ .
  - d)  $\{w \mid w \text{ contiene la subcadena } 0101, w \in \{0, 1\}^*\}$ .
  - e)  $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ contiene un número par de } 0\text{s ó contiene exactamente dos } 1\text{s}\}$ .
2. Convertir cada uno de los AFnD's del ejercicio anterior en un AFD equivalente.
3. Convertir el siguiente AFnD en un AFD equivalente.



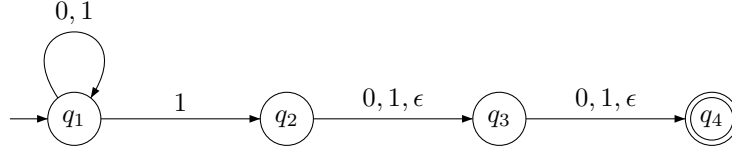
4. Convertir el siguiente AFnD en un AFD equivalente.



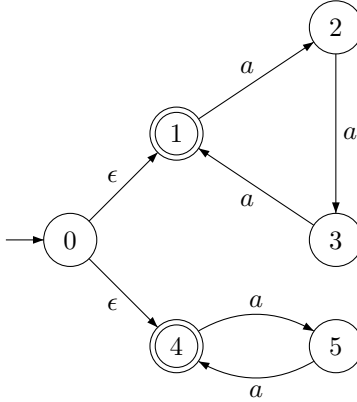
5. Convertir el siguiente AFnD en un AFD equivalente.



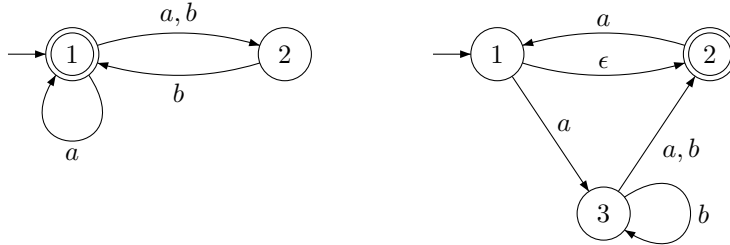
6. Convertir el siguiente AFnD en un AFD equivalente.



7. Convertir el siguiente AFnD en un AFD equivalente.



8. ¿Reconocen estos dos autómatas el mismo lenguaje?



9. Construir AFD's equivalentes a los siguientes AFnD's.

a)  $M = (Q = \{p, q, r, s\}, \{0, 1\}, \delta_1, q_0 = p, F = \{s\})$ ,

$\delta_1$	0	1
$p$	$\{p, q\}$	$\{p\}$
$q$	$\{r\}$	$\{r\}$
$r$	$\{s\}$	$\emptyset$
$s$	$\{s\}$	$\{s\}$

b)  $M' = (Q = \{p, q, r, s\}, \{0, 1\}, \delta_2, q_0 = p, F = \{q, s\})$ ,

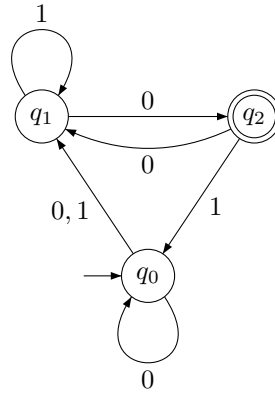
$\delta_2$	0	1
$p$	$\{q, s\}$	$\{q\}$
$q$	$\{r\}$	$\{q, r\}$
$r$	$\{s\}$	$\{p\}$
$s$	$\emptyset$	$\{p\}$

10. **(Examen)** Sea  $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$  un Autómata Finito no Determinista (AFnD) que reconoce un lenguaje  $L$ , donde  $Q = \{q_0, q_1, q_2\}$  es el conjunto de estados,  $\Sigma = \{a, b\}$  es el alfabeto de entrada,  $q_0$  es el estado inicial,  $F = \{q_2\}$  es el conjunto de estados finales o de aceptación de  $M$  y  $\delta$  es la función de transición dada por la siguiente tabla.

$\delta$	$a$	$b$
$q_0$	$\{q_1\}$	$\{q_2\}$
$q_1$	$\{q_0, q_1\}$	$\{q_0\}$
$q_2$	$\emptyset$	$\{q_1, q_2\}$

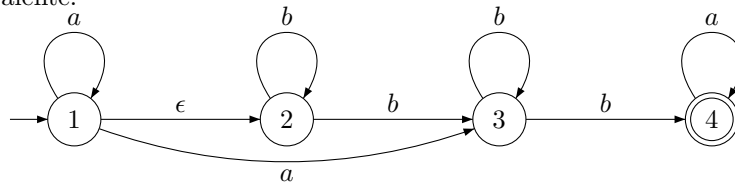
Obtener a partir de este AFnD un Autómata Finito Determinista (AFD) equivalente y que sea mínimo.

11. **(Examen)** Considere el siguiente Autómata Finito No Determinista (AFnD) definido sobre el alfabeto  $\Sigma = \{0, 1\}$ .



Obtener a partir de este AFnD un Autómata Finito Determinista (AFD) equivalente y que sea mínimo.

12. **(Examen)** Demostrar que todo AFnD es equivalente a un AFnD con un único estado final o de aceptación.
13. **(Examen)** Sea  $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$  un Autómata Finito no Determinista (AFnD). Decir si cada una de las dos siguientes afirmaciones es cierta, justificando la respuesta.
- Si  $F = Q$  entonces  $M$  acepta todas las cadenas.
  - Si  $F = \emptyset$  entonces  $M$  rechaza todas las cadenas.
14. **(Examen)** Demostrar que los siguientes lenguajes son regulares. En cada caso el alfabeto es  $\Sigma = \{0, 1\}$ .
- $\{w \mid w \text{ contiene un número par de unos}\}$
  - $\{w \mid w \text{ el penúltimo símbolo de } w \text{ es } 0 \text{ y } |w| \geq 2\}$
  - $\{w \mid w \neq \epsilon \text{ y el último símbolo de } w \text{ aparece al menos dos veces en } w\}$
15. **(Examen)** Sea  $\Sigma = \{a, b\}$ . Convertir el siguiente AFnD en un AFD equivalente.



16. Demostrar que si  $L$  es un lenguaje regular,

$$QUITAR(L) = \{xz \mid xaz \in L, x, z \in \Sigma^*, a \in \Sigma\}$$

es también regular.