Problemas sobre autómatas y expresiones regulares

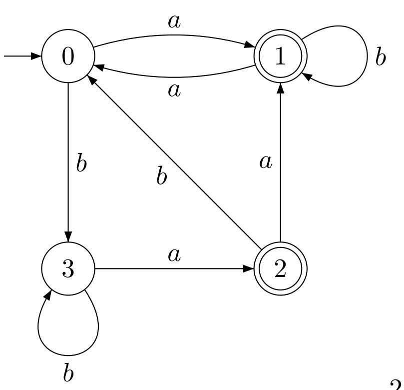
Elvira Mayordomo, Universidad de Zaragoza

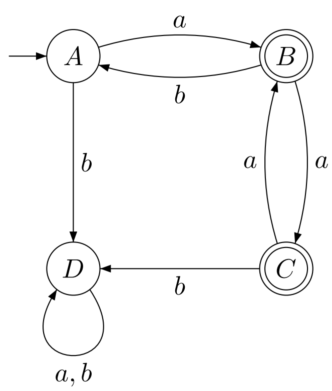
24 de octubre de 2014

1. Construir AFDs equivalentes a las siguientes expresiones regulares

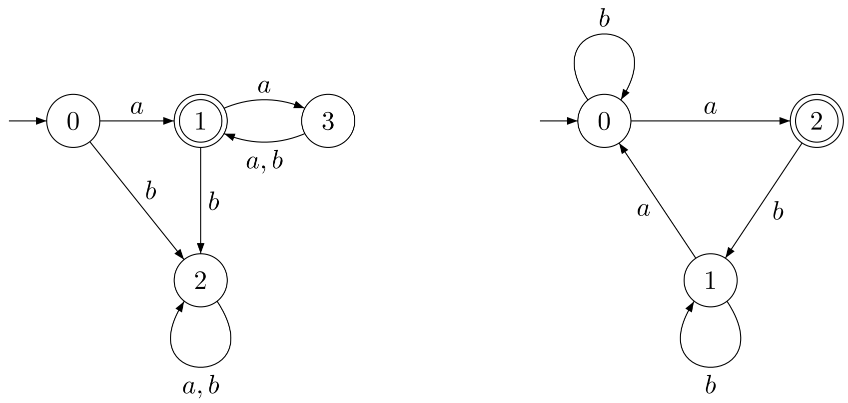
1. $a^*ba^*ab^*$
2. $b((aab^* + a^4)b)^*a$
3. $(a+b)^* + (aba)^+$
4. $ab(((ba)^* + bbb)^* + a)^*b.$

2. Construir expresiones regulares equivalentes a los siguientes AFDs:





2.a y 2.b



2.c y 2.d

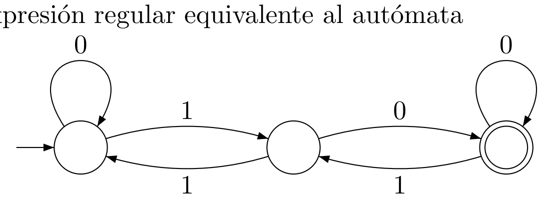
3. Construir expresiones regulares equivalentes a los AFDs de los ejercicios 4 y 6 de los problemas sobre autómatas finitos (hoja del 3 de octubre de 2014).

4. Construir un AFD equivalente a la espresión regular

$$(00 + (1 + 01)(11 + 0)^*10)^*$$

y obtener una expresión regular equivalente a partir del autómata (utilizando el lema de Arden).

5. Dar una expresión regular equivalente al autómata



y comprobar que es equivalente a $(11 + 10 + 0)^*100^*$.

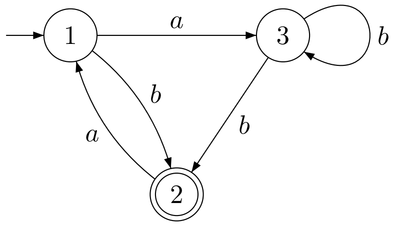
6. Sea r la expresión regular sobre $\Sigma = \{a, b, c\}$

$$c^*(\epsilon + a(a + b + c)^* + (a + b + c)^*b)c^*$$

¿Es $L(r) = \{a, b, c\}^*$? ¿Es $L(r \cdot r) = \{a, b, c\}^*$?

7. Demostrar que si L es un lenguaje regular entonces el reverso L^R también es regular.

8. Convertir el siguiente AFnD en una expresión regular equivalente.

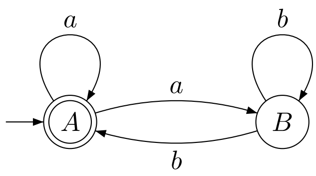


9. Dar AFnD's que acepten los siguientes lenguajes:

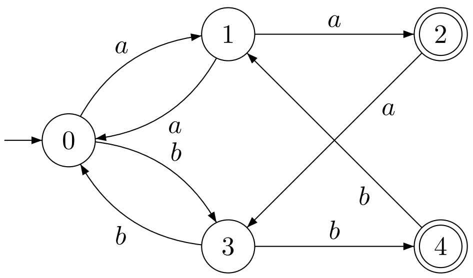
1. **(6.g, 4-10-2013)** El conjunto de todas las cadenas sobre $\{a, b\}$ tales que el quinto símbolo empezando por la derecha es una b.
2. **(6.h, 4-10-2013)** Las cadenas sobre $\{a, b\}$ que tienen algún par de as separadas por una cadena de longitud $4i$, con $i \geq 0$.
3. $\{w \mid w \text{ termina con } 00, w \in \{0, 1\}^*\}$.
4. $\{w \mid w \text{ contiene la subcadena } 0101, w \in \{0, 1\}^*\}$.
5. $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ contiene un número par de 0s ó contiene exactamente dos 1s}\}$.

10. Convertir cada uno de los AFnD's del ejercicio anterior en un AFD equivalente.

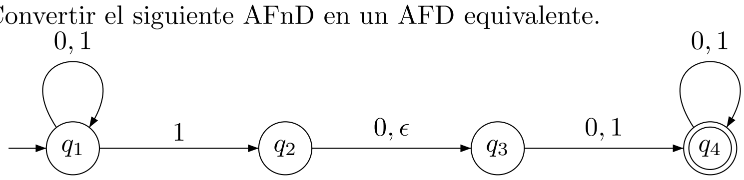
11. (4.f, 4-10-2013) Convertir el siguiente AFnD en un AFD equivalente.



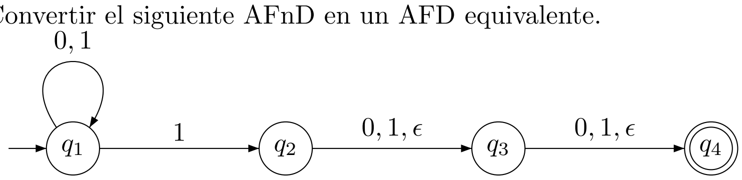
12. (5., 4-10-2013) Convertir el siguiente AFnD en un AFD equivalente.



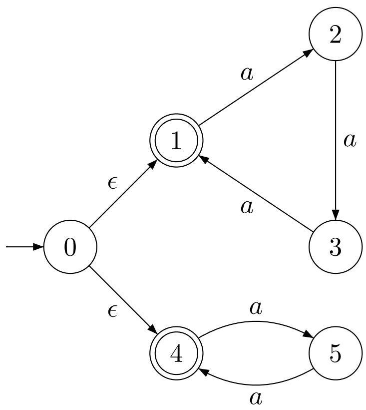
13. Convertir el siguiente AFnD en un AFD equivalente.



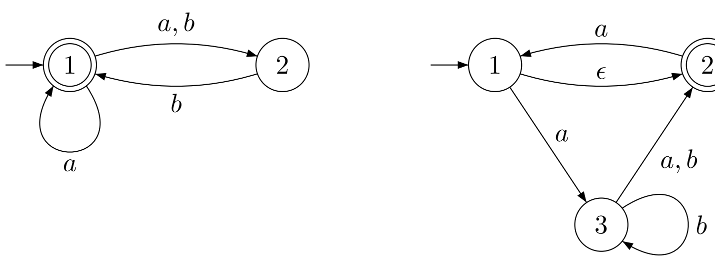
14. Convertir el siguiente AFnD en un AFD equivalente.



15. Convertir el siguiente AFnD en un AFD equivalente.



16. ¿Reconocen estos dos autómatas el mismo lenguaje?



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

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

δ_1	0	1
p	$\{p, q\}$	$\{p\}$
q	$\{r\}$	$\{r\}$
r	$\{s\}$	$\emptyset$
s	$\{s\}$	$\{s\}$

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

δ_2	0	1
p	$\{q, s\}$	$\{q\}$
q	$\{r\}$	$\{q, r\}$
r	$\{s\}$	$\{p\}$
s	$\emptyset$	$\{p\}$

18. Demostrar que todo AFnD es equivalente a un AFnD con un único estado final o de aceptación.

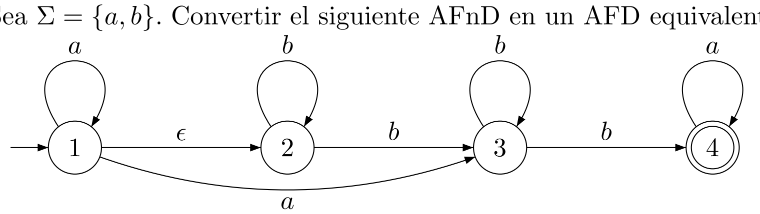
19. Sea $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ un Autómata Finito no Determinista (AFnD). Decir si cada una de las dos siguientes afirmaciones es cierta, justificando la respuesta.

1. Si $F = Q$ entonces M acepta todas las cadenas.
2. Si $F = \emptyset$ entonces M rechaza todas las cadenas.

20. Demostrar que los siguientes lenguajes son regulares. En cada caso el alfabeto es $\Sigma = \{0, 1\}$.

1. $\{w \mid w$ contiene un número par de unos$\}$
2. $\{w \mid w$ el penúltimo símbolo de w es 0 y $|w| \geq 2\}$
3. $\{w \mid w \neq \epsilon$ y el último símbolo de w aparece al menos dos veces en $w\}$

21. Sea $\Sigma = \{a, b\}$. Convertir el siguiente AFnD en un AFD equivalente.



22. Demostrar que si L es un lenguaje regular, también es regular el lenguaje resultante de eliminar un símbolo del alfabeto de cualquier cadena de L. Esto es, si L es regular, el lenguaje $ELIMINAR(L)$ definido por

$$ELIMINAR(L) = \{xz \mid \exists c \in \Sigma,\ x, z \in \Sigma^* \text{ con } xcz \in L\}$$

es regular.