2.3. Diseño de autómatas

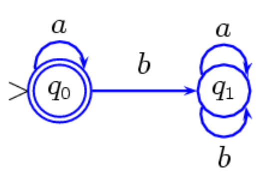
Para autómatas deterministas se adopta la siguiente convención adicional con respecto a los diagramas de estados: se supone los arcos no dibujadas explícitamente conducen a un estado "limbo" de no-aceptación. Es decir, en el diagrama de estados se indican únicamente los arcos que conduzcan a trayectorias de aceptación. Esto permite simplificar considerablemente los diagramas.

En este capítulo abordaremos dos tipos de problemas:

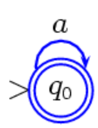
1. Dado un lenguaje regular L diseñar un autómata finito M que acepte o reconozca a L, es decir, tal que $L(M) = L$.
2. Dado un autómata M determinar el lenguaje aceptado por M.

Más adelante se demostrará, en toda su generalidad, que estos problemas *siempre* tienen solución. Consideremos inicialmente problemas del primer tipo.

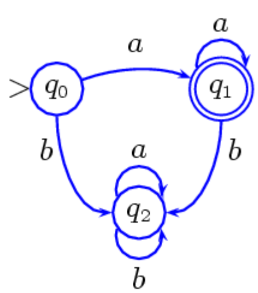
Ejemplo $\Sigma = \{a, b\}$. $L = a^* = \{\lambda, a, a^2, a^3, \ldots\}$. AFD M tal que $L(M) = L$:



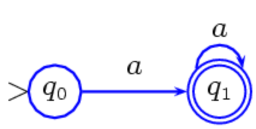
Versión simplificada:



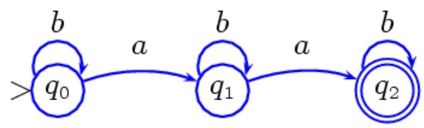
Ejemplo $\Sigma = \{a, b\}$. $L = a^+ = \{a, a^2, a^3, \ldots\}$. AFD M tal que $L(M) = L$:



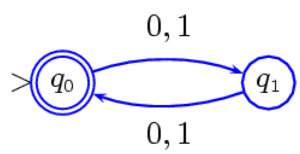
Versión simplificada:



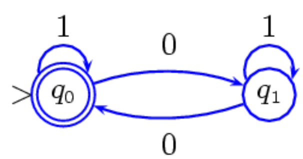
Ejemplo $\Sigma = \{a, b\}$. L = lenguaje de las cadenas que contienen exactamente dos $a$es $= b^*ab^*ab^*$. AFD M tal que $L(M) = L$:



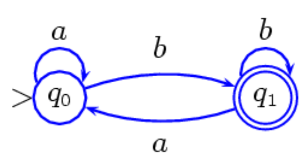
Ejemplo $\Sigma = \{0, 1\}$. L = lenguaje de las cadenas sobre Σ que tienen un número par de símbolos (cadenas de longitud par). AFD M tal que $L(M) = L$:



Ejemplo $\Sigma = \{0, 1\}$. L = lenguaje de las cadenas sobre Σ que contienen un número par de ceros. AFD M tal que $L(M) = L$:



Ejemplo $\Sigma = \{a, b\}$. L = lenguaje de las cadenas sobre Σ que terminan en b. AFD M tal que $L(M) = L$:



Ejercicios Diseñar autómatas finitos deterministas que acepten los siguientes lenguajes:

1. $\Sigma = \{0, 1\}$. L = lenguaje de las cadenas sobre Σ de longitud impar.

2. $\Sigma = \{0, 1\}$. L = lenguaje de las cadenas sobre Σ que contienen un número impar de unos.

3. $\Sigma = \{a, b\}$. $L = ab^+$.

4. $\Sigma = \{a, b\}$. $L = ab^* \cup ab^*a$.

5. $\Sigma = \{0, 1\}$. $L = (0 \cup 10)^*$.

6. $\Sigma = \{0, 1\}$. $L = (01 \cup 10)^*$.

7. $\Sigma = \{0, 1\}$. Lenguaje de todas las cadenas que no contienen dos unos consecutivos.

8. $\Sigma = \{a, b\}$. L = lenguaje de las cadenas sobre Σ que contienen un número par de $a$es y un número par de $b$es. Ayuda: utilizar 4 estados.

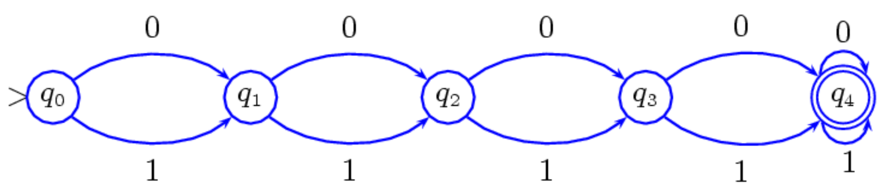
9. $\Sigma = \{a, b\}$. Para cada combinación de las condiciones "par" e "impar" y de las conectivas "o" e "y", diseñar un AFD que acepte el lenguaje L donde:

$$L = \text{lenguaje de las cadenas con un número par/impar de } a\text{es}$$
$$\text{y/o un número par/impar de } b\text{es.}$$

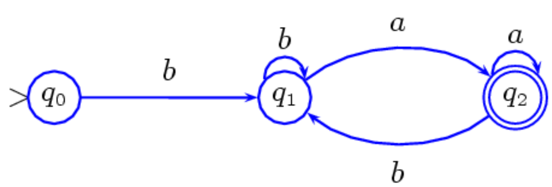
Ayuda: utilizar el autómata de 4 estados diseñado en el ejercicio anterior, modificando adecuadamente el conjunto de estados finales.

Ejercicios Determinar los lenguajes aceptados por los siguientes AFD. Describir los lenguajes ya sea por medio de una propiedad característica o de una expresión regular.

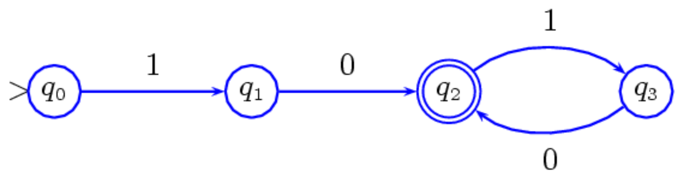
1.



2.



3.



4.