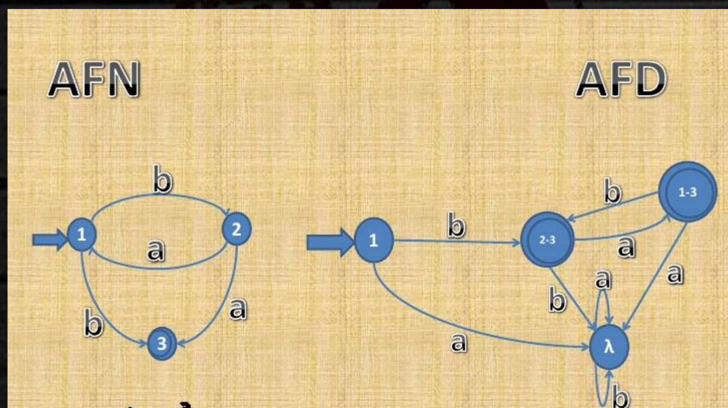
ESCOM

Equivalencia entre AFN y AFD



Teoría Computacional
Prof. Luis Enrique Hernández Olvera

1

ESCOM

Equivalencia entre AFN y AFD

- Todo lenguaje que puede describirse mediante algún AFN también puede ser descrito mediante algún AFD.
- El AFD en la práctica tiene aproximadamente tantos estados como el AFN, aunque a menudo tiene más transiciones. Sin embargo, en el caso peor, el AFD puede tener 2^n estados mientras que el AFN más pequeño para el mismo lenguaje tiene sólo n estados.

Teoría Computacional
Prof. Luis Enrique Hernández Olvera

2

2

Equivalencia entre AFN y AFD

- La demostración de que los AFD pueden hacer lo que hacen los AFN implica una "construcción" importante conocida como ***construcción de subconjuntos***, porque exige construir todos los subconjuntos del conjunto de estados del AFN.
- Es importante ver la construcción de subconjuntos como un ejemplo de cómo se describe formalmente un autómata en función de los estados y transiciones de otro, sin conocer las especificidades de este último.

construcción de subconjuntos

- La construcción de subconjuntos se inicia a partir de un AFN $N = (Q_N, \Sigma, \delta_N, q_0, F_N)$. Su objetivo es la descripción de un AFD $D = (Q_D, \Sigma, \delta_D, q_0, F_D)$ tal que L(D) = L(N).
- Donde Los alfabetos de entrada de los dos autómatas son iguales y el estado inicial de D es el conjunto que contiene sólo al estado inicial de N.

construcción de subconjuntos

Los otros componentes de D se construyen como sigue:

- Q_D es el conjunto potencia de Q_N. Observe que si Q_N tiene n estados, entonces Q_D tendrá 2^n estados. A menudo, no todos estos estados son accesibles a partir del estado inicial de Q_D. Los estados inaccesibles pueden ser "eliminados", por lo que el número de estados de D puede ser mucho menor que 2^n.
- F_D está formado por todos los conjuntos de los estados de N que incluyen al menos un estado de aceptación de N.

5

construcción de subconjuntos

- Para cada conjunto $S \subseteq Q_N$ y para cada símbolo de entrada a perteneciente a Σ,

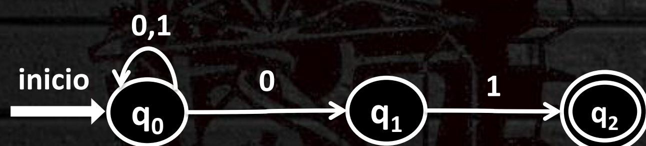
$$\delta_D(S,a) = \bigcup_{p \in S} \delta_N(p,a)$$

- Es decir, para calcular $\delta_D(S,a)$ nos fijamos en todos los estados p de S, vemos que estados de N pasan a p con la entrada a, y calculamos la unión de todos estos estados.

6

Ejemplo 1

- Diagrama de transición de un AFN que acepta todas las cadenas que terminan en 01



7

Calculamos la unión de todos los estados.

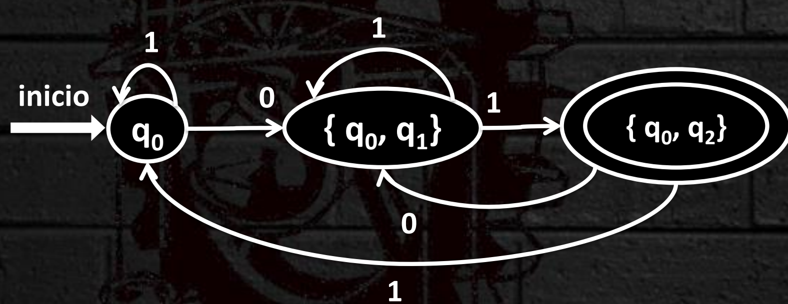
Estado/Entrada	0	1
Ø	Ø	Ø
-> q_0	$\{q_0, q_1\}$	q_0
q_1	Ø	q_2
$*q_2$	Ø	Ø
$\{q_0, q_1\}$	$\{q_0, q_1\}$	$\{q_0, q_2\}$
$*\{q_0, q_2\}$	$\{q_0, q_1\}$	q_0
$*\{q_1, q_2\}$	Ø	q_2
$*\{q_0, q_1, q_2\}$	$\{q_0, q_1\}$	$\{q_0, q_2\}$

8

ESCOM

Ejemplo 1

- El Diagrama de transición del AFD que acepta todas las cadenas que terminan en 01



9

ESCOM

Cambio de nombre de los estados.

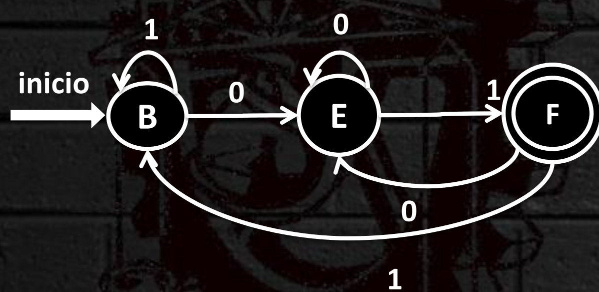
Estado/Entrada	0	1
-> A	A	A
B	E	B
C	A	D
*D	A	A
E	E	F
*F	E	B
*G	A	D
*H	E	F

10

ESCOM

Ejemplo 1

- El Diagrama de transición del AFD que acepta todas las cadenas que terminan en 01

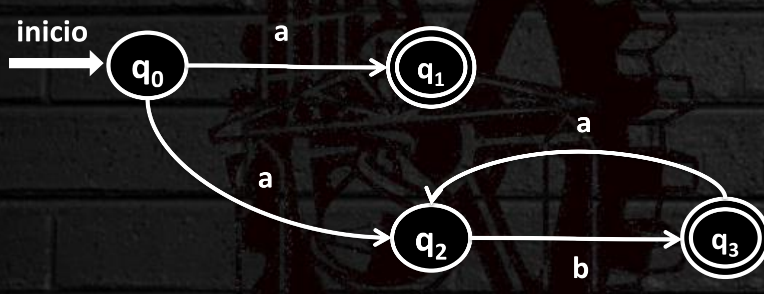


11

ESCOM

Ejemplo 2

- Diagrama de transición de un AFN



12

Ejemplo 2

- Tabla de transición del AFN

δ	a	b
-> q_0	$\{q_1, q_2\}$	Ø
$*q_1$	Ø	Ø
q_2	Ø	q_3
$*q_3$	q_2	Ø

Teoría Computacional
Prof. Luis Enrique Hernández Olvera

13

13

Ejemplo 2

- Creamos el nuevo estado

δ	a	b
-> q_0	$\{q_1, q_2\}$	Ø
$*q_1$	Ø	Ø
q_2	Ø	q_3
$*q_3$	q_2	Ø
$*\{q_1, q_2\}$	Ø	q_3

Teoría Computacional
Prof. Luis Enrique Hernández Olvera

14

14

ESCOM

Ejemplo 2

- Renombramos los estados de la tabla.

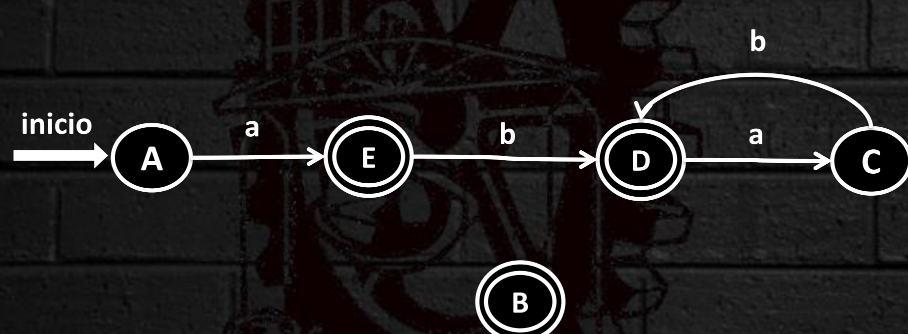
δ	a	b
-> A	E	Ø
*B	Ø	Ø
C	Ø	D
*D	C	Ø
*E	Ø	D

Donde
$A = q_0$
$B = q_1$
$C = q_2$
$D = q_3$
$E = \{q_1, q_2\}$

ESCOM

Ejemplo 2

- Diagrama de transición de AFD.



Ejercicios

- Convierta en un AFD el siguiente AFN

Estado/Entrada	0	1
-> q_0	$\{q_0, q_1\}$	q_0
q_1	q_2	q_2
q_2	q_3	$\emptyset$
$*q_3$	q_3	q_3

Ejercicios

- Convierta en un AFD el siguiente AFN

Estado/Entrada	0	1
-> q_0	$\{q_1, q_3\}$	q_1
$*q_1$	q_2	$\{q_1, q_2\}$
q_2	q_3	q_0
$*q_3$	$\emptyset$	q_0