

Autómatas finitos

Teoría de Algoritmos I (75.29 / 95.06)

Ing. Víctor Daniel Podberezski

✉ vpodberezski@fi.uba.ar

Autómatas finitos

Corresponde al modelo de computación

Más simple

Características

No tiene memoria

Reconoce un número finito de “mensajes”

Tiene un estado en el que se encuentra

Ejemplo

Una puerta automática

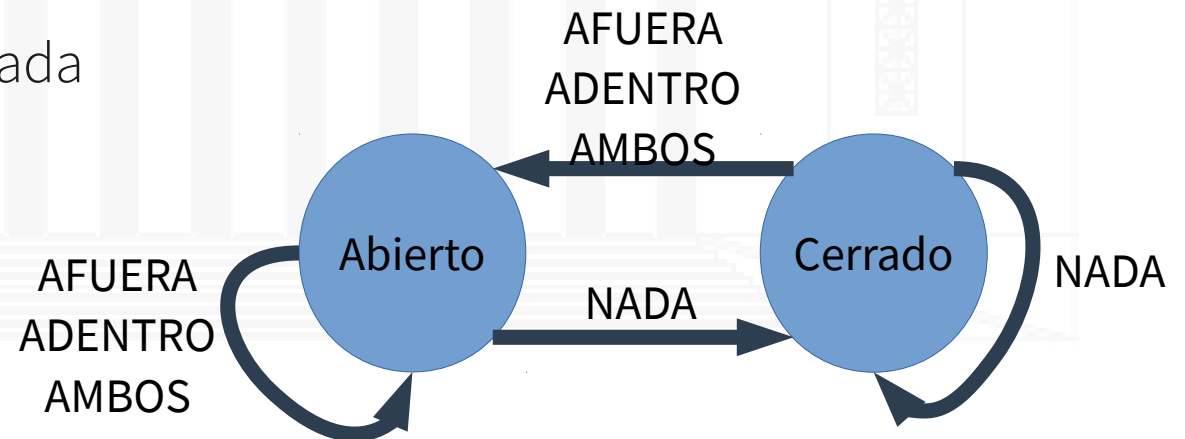
Puede estar abierta o cerrada (2 estados)

Tiene 2 sensores (AFUERA, ADENTRO)

Cada sensor reconoce la presencia (o ausencia) de una persona

Se abre si algún sensor reconoce una presencia

Sino, se cierra o mantiene cerrada



Definición formal

Un autómata finito “M” es una 5-Tupla $(Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ donde:

Q : set finito llamado “estados” (ejemplo: q_0, q_1, q_2, q_3)

Σ : set finito llamado “alfabeto” (ejemplo: $0, 1$)

$\delta: Q \times \Sigma \rightarrow Q$ es la función de transición

$q_0 \in Q$ estado inicial (ejemplo q_0)

$F \subseteq Q$ set de estados de aceptación (ejemplo q_3)

Función de transición: Representación gráfica

Se puede representar mediante un diagrama de estados.

Una representación gráfica donde:

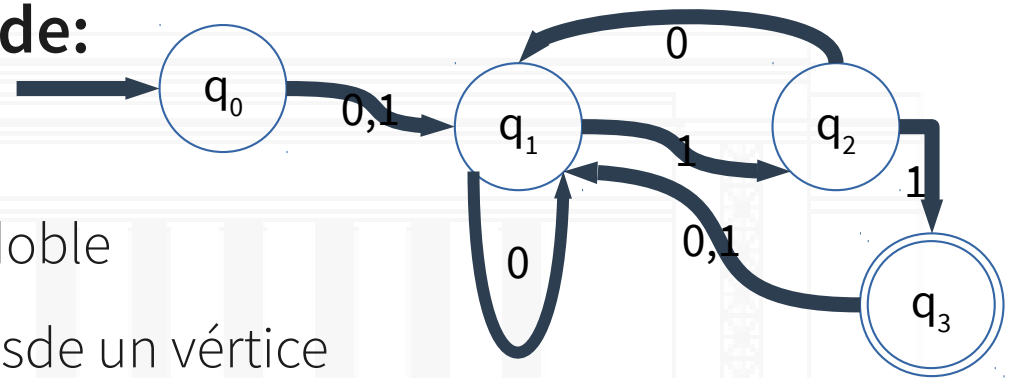
Cada estado es un vértice

Los estados finales tienen un borde doble

Las transiciones son ejes dirigidos desde un vértice

Las aristas están rotuladas por el o los símbolos del alfabeto que dispara el pasaje de estado

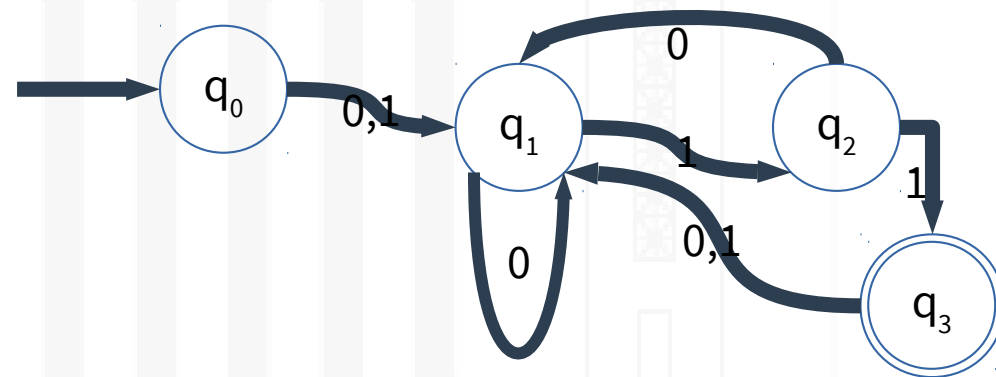
El estado de inicio tiene un eje entrante que no tiene origen en otro vértice



Función de transición: Tabla de transición

La función de transición se puede representar mediante una tabla:

	0	1
q_0	q_1	q_1
q_1	q_1	q_2
q_2	q_1	q_3
q_3	q_1	q_1



Cómputo

El autómata recibe un String de entrada (escrito en el alfabeto Σ)

Procesa el mismo

Partiendo del estado inicial

Utilizando la función de transición

Retorna una salida de

“Aceptación”: Si al terminar de procesar el string el estado final corresponde a uno de aceptación

“Rechazo” si no es de aceptación.

Ejemplo:

Dado el string:

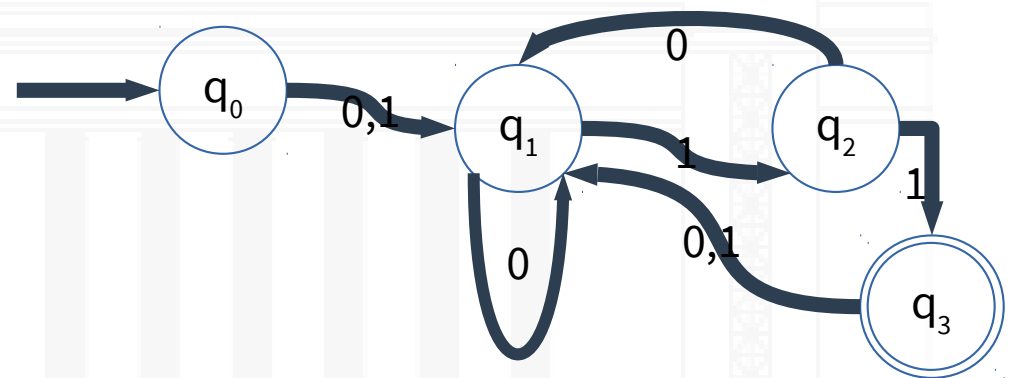
001011

La progresión de estados es:

$q_0 \rightarrow q_1 \rightarrow q_1 \rightarrow q_2 \rightarrow q_1$

$\rightarrow q_2 \rightarrow q_3$

Retorna salida de “Aceptación”



Ejemplo (cont):

Dado el string:

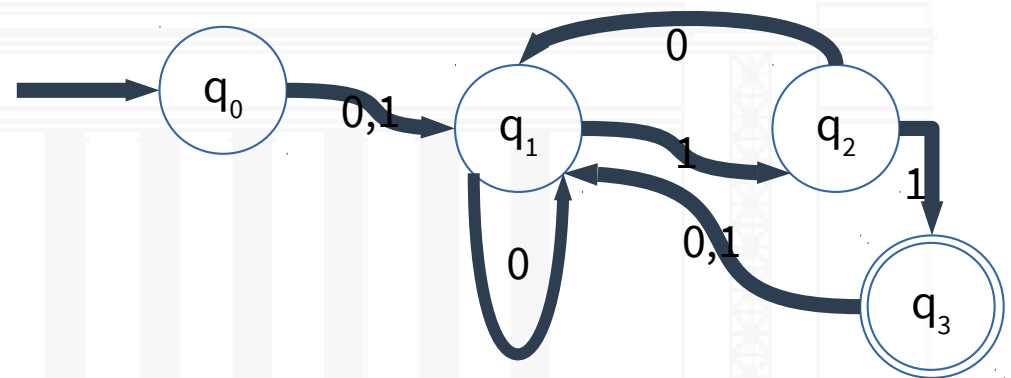
011110

La progresión de estados es:

$q_0 \rightarrow q_1 \rightarrow q_2 \rightarrow q_3 \rightarrow q_1$

$\rightarrow q_2 \rightarrow q_1$

Retorna salida de “Rechazo”



Lenguaje de Máquina

Sea A el set de todos los String que la máquina M acepta

(“Aceptar” es el proceso de finalizar la ejecución en el estado de aceptación)

Llamaremos a A el lenguaje de la maquina M

$$L(M) = A$$

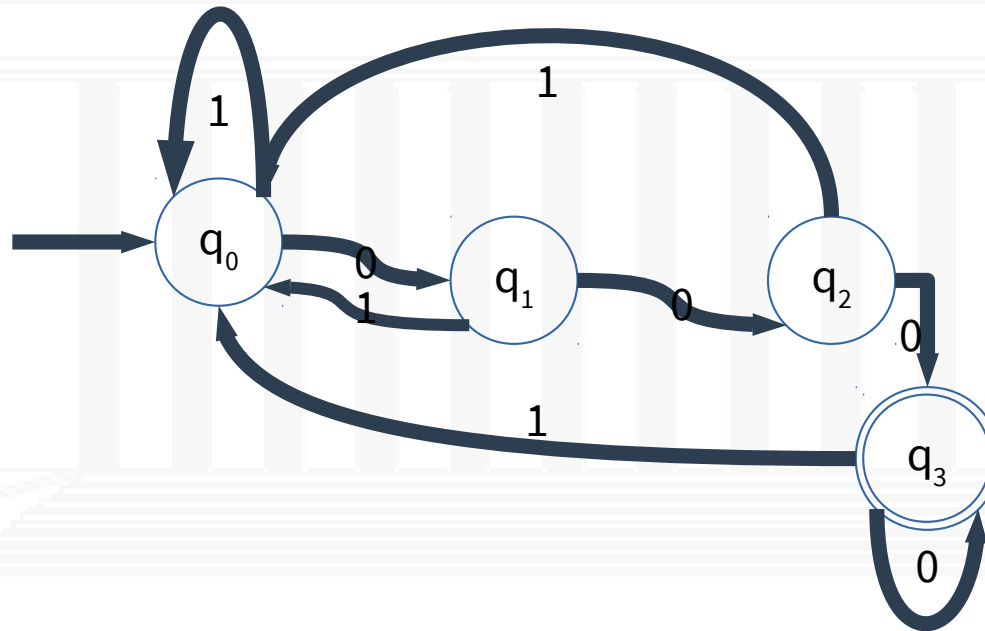
Diremos que “M reconoce A”

(o que M acepta A)

Ejemplo:

La máquina reconoce el lenguaje:

$L(M) = \{ w / w \text{ binarias terminadas 3 "0" o más} \}$



Cómputo (Definición formal)

Sea

$M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ un autómata finito

$w = w_1 w_2 \cdots w_n$ una cadena donde cada w_i es parte del alfabeto Σ

Entonces

M acepta w si existe una secuencia de estados r_0, r_1, \dots, r_n en Q con las condiciones:

1. $r_0 = q_0$
2. $\delta(r_i, w_{i+1}) = r_{i+1}$ para todo $i=0, \dots, n-1$
3. $r_n \in F$



Presentación realizada en Julio de 2020