

Autómatas finitos no determinísticos

Teoría de Algoritmos I (75.29 / 95.06)

Ing. Víctor Daniel Podberezski

✉ vpodberezski@fi.uba.ar

No determinismo

En un proceso de cómputo

Cada cambio de estado esta determinado por el símbolo leído.

Es un proceso determinístico

En base al estado actual y a un símbolo leído, sabremos cual será el próximo estado

En un proceso no determinístico

Varios opciones pueden existir por el siguiente estado en cualquier punto

Autómata finito no determinista (AFND)

Un autómata finito no determinista

Es aquel para el que cualquier transición posible permite tomar diferentes estados.

Al computar una cadena, se van generando en paralelo diferentes ramificaciones de ejecución

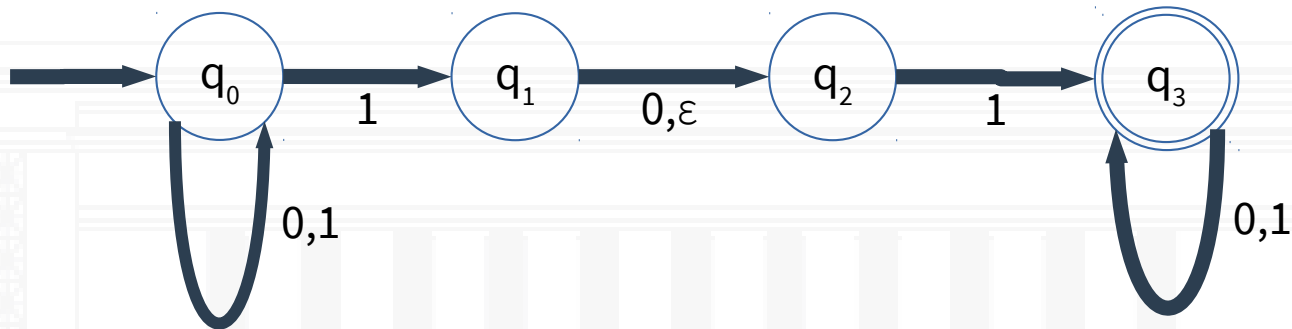
Los autómatas finitos deterministas

son un caso especial de los AFND

Donde se limita a un único estado por transición

Ejemplo

El siguiente es un posible AFND



Desde un mismo estado y un mismo mensaje se puede transicionar a más de un estado en forma simultanea ($q_0, 1 \rightarrow q_0$ y q_1)

La utilización del símbolo ϵ entre dos estados “x”, “y” indica que al llegar al estado “x” también se llega a “y” sin leer ningún símbolo (si llego a q_1 también llego a q_2)

Si desde un estado x, se lee un símbolo del que no hay un estado siguiente establecido, entonces finaliza la rama de ejecución en curso ($q_2, 0 \rightarrow \emptyset$)

Definición formal

Un autómata finito no determinista “M” es una 5-Tupla $(Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ donde:

Q : set finito llamado “estados”

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

$\delta: Q \times \Sigma_\epsilon \rightarrow P(Q)$ 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)

Donde:

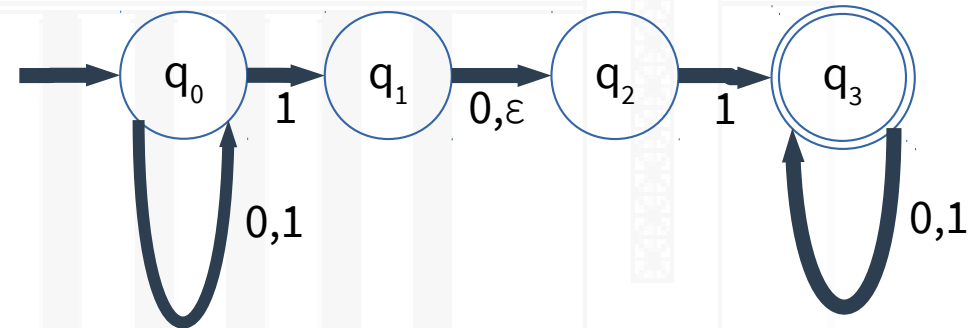
$\Sigma_\epsilon = \Sigma \cup \{\epsilon\}$,

$P(Q)$: Es el conjunto de potencia de Q (conjunto formado por todos los subconjuntos de Q)

Función de transición: Tabla de transición

La función de transición se puede representar mediante una tabla:

	0	1	ε
q_0	$\{q_0\}$	$\{q_0, q_1\}$	\emptyset
q_1	$\{q_2\}$	\emptyset	$\{q_2\}$
q_2	\emptyset	$\{q_3\}$	\emptyset
q_3	$\{q_3\}$	$\{q_3\}$	\emptyset



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

Realiza una iteración:

Si existe una flecha de ϵ , sin leer el carácter

se divide el proceso en diferentes copias de si mismo

Una se mantiene en el estado en el que se encuentra

El resto en los estados según la función de transición del ϵ

Cada copia se seguirá procesando en paralelo.

Lee el próximo carácter

Según la función de transición se divide el proceso en una copias de si mismo por cada estado destino

Cada copia estará en un estado según la función de transición

Cada copia se seguirá procesando en paralelo.

Cómputo (cont.)

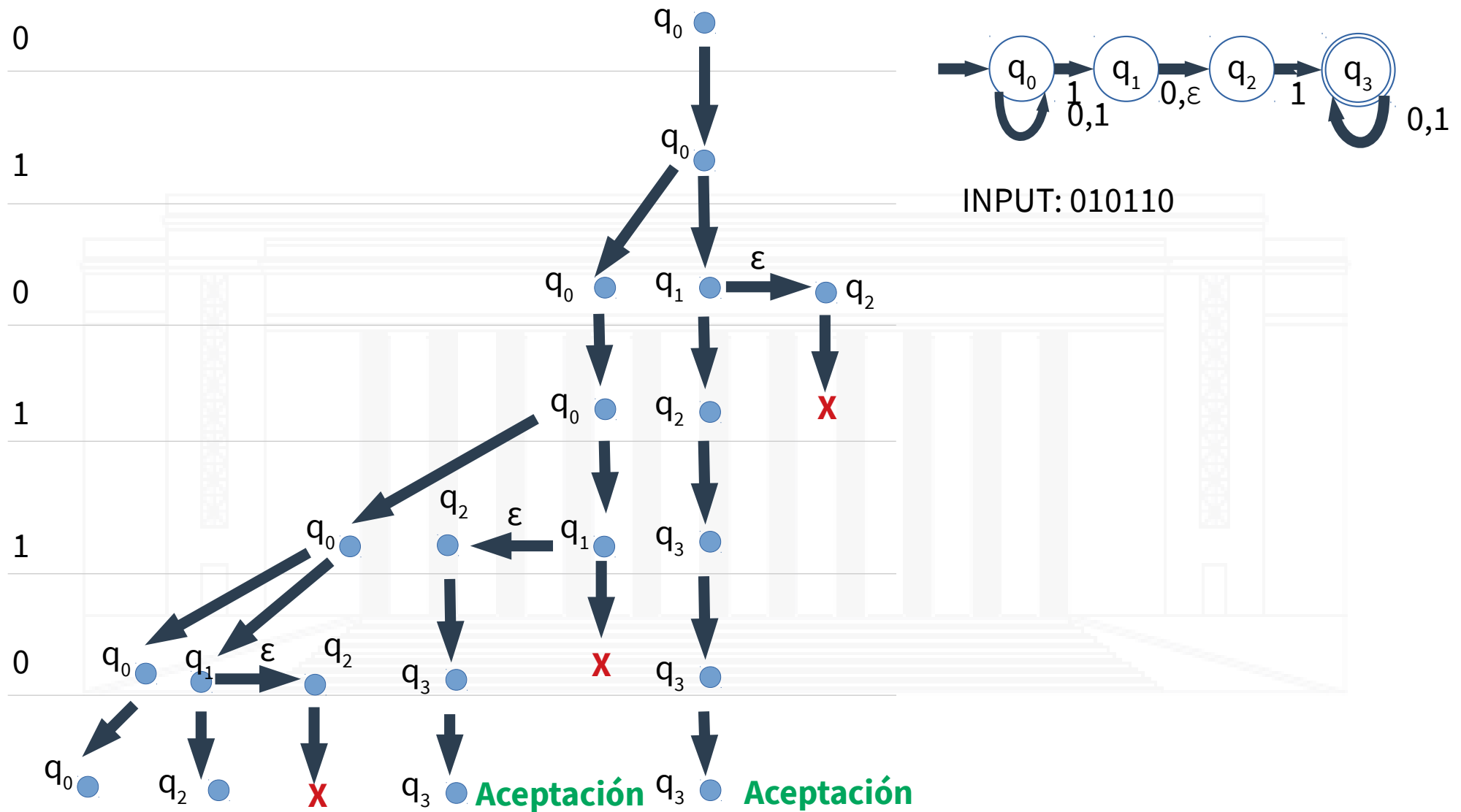
Al finalizar el procesamiento del string,

Si al menos una rama termina en estado de “Aceptación”, retorna “Aceptación”

De lo contrario retorna “Rechazo”.

A medida que se procesen las ramas se pueden abandonar ramas que llegan a estados siguientes \emptyset

Ejemplo





Presentación realizada en Julio de 2020