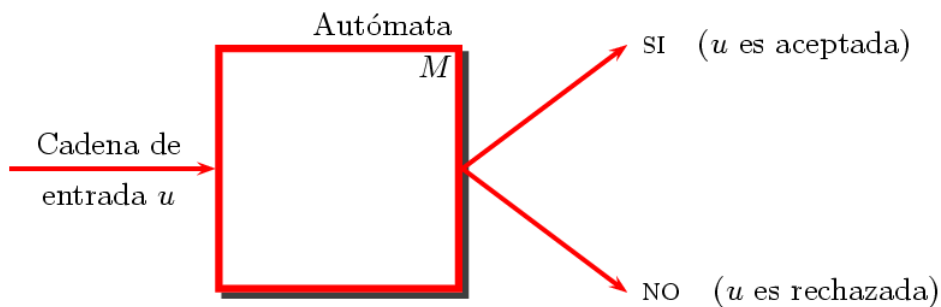


Capítulo 2

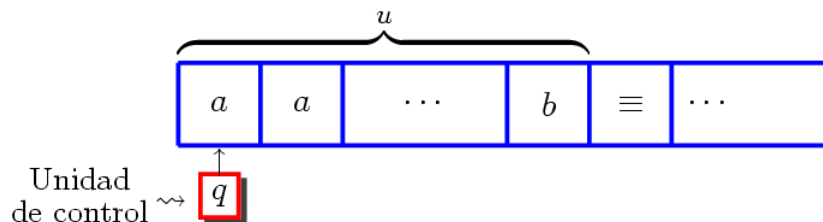
Autómatas finitos

2.1. Autómatas finitos deterministas (AFD)

Los **autómatas finitos** son máquinas abstractas que procesan cadenas, las cuales son aceptadas o rechazadas:



El autómata actúa leyendo los símbolos escritos sobre una cinta semi-infinita, dividida en celdas o casillas, sobre la cual se escribe una cadena de entrada u , un símbolo por casilla. El autómata posee una **unidad de control** que inicialmente “escanea” o lee la casilla del extremo izquierdo de la cinta.



La unidad de control (también llamada **control finito** o **cabeza lectora**) del autómata posee un cierto número (finito) de configuraciones internas, llamadas **estados del autómata**. Entre los estados de un autómata se destacan el **estado inicial** y los **estados finales** o **estados de aceptación**.

Formalmente, un autómata finito M está definido por cinco parámetros, $M = (\Sigma, Q, q_0, F, \delta)$, a saber:

1. Un alfabeto Σ , llamado alfabeto de cinta. Todas las cadenas que procesa M pertenecen a Σ^* .
2. $Q = \{q_0, q_1, \dots, q_n\}$, conjunto de estados del autómata.
3. $q_0 \in Q$, estado inicial.
4. $F \subseteq Q$, conjunto de estados finales o de aceptación. $F \neq \emptyset$.
5. La función de transición del autómata

$$\begin{array}{ccc} \delta : Q \times \Sigma & \longrightarrow & Q \\ (q, a) & \longmapsto & \delta(q, a) \end{array}$$

Toda cadena de entrada es procesada completamente, hasta que la unidad de control encuentra la primera casilla vacía.

Ejemplo

$\Sigma = \{a, b\}$.

$Q = \{q_0, q_1, q_2\}$.

q_0 : estado inicial.

$F = \{q_0, q_2\}$, estados de aceptación.

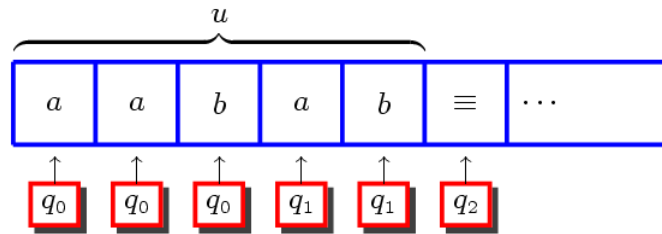
Función de transición δ :

δ	a	b
q_0	q_0	q_1
q_1	q_1	q_2
q_2	q_1	q_1

$$\begin{array}{ll} \delta(q_0, a) = q_0 & \delta(q_0, b) = q_1 \\ \delta(q_1, a) = q_1 & \delta(q_1, b) = q_2 \\ \delta(q_2, a) = q_1 & \delta(q_2, b) = q_1. \end{array}$$

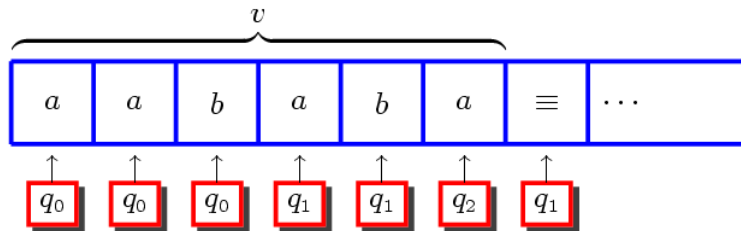
Ilustración del procesamiento de dos cadenas de entrada:

1. $u = aabab$.



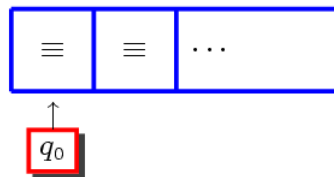
Como q_2 es un estado de aceptación, la cadena de entrada u es aceptada.

2. $v = aababa$.



Puesto que q_1 no es un estado de aceptación, la cadena de entrada v es rechazada.

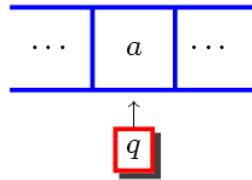
Caso especial: la cadena λ es la cadena de entrada.



Como q_0 es un estado de aceptación, la cadena λ es aceptada.

En general se tiene lo siguiente: la cadena vacía λ es aceptada por un autómata M si y solamente si el estado inicial q_0 de M también es un estado de aceptación.

Los autómatas finitos descritos anteriormente se denominan **autómatas finitos deterministas** (AFD) ya que para cada estado q y para cada símbolo $a \in \Sigma$, la función de transición $\delta(q, a)$ siempre está definida. Es decir, la función de transición δ *determina completa y unívocamente* la acción que el autómata realiza cuando la unidad de control se encuentra en un estado q leyendo un símbolo a sobre la cinta:



Dado un autómata M , el **lenguaje aceptado o reconocido** por M se denota $L(M)$ y se define por

$$L(M) \quad := \quad \{u \in \Sigma^* : M \text{ termina el procesamiento de la cadena de entrada } u \text{ en un estado } q \in F\}.$$