

Máquina de Turing

Autómata Linealmente Acotado

ALA - MT

- Estos autómatas son menos restrictivos que los anteriores
- Permiten mover la cabeza de lectura en las 2 direcciones (derecha- izquierda)
- Permiten leer y escribir al mismo tiempo en la cinta de lectura
- La diferencia entre ALA y MT es la longitud de la cinta de entrada

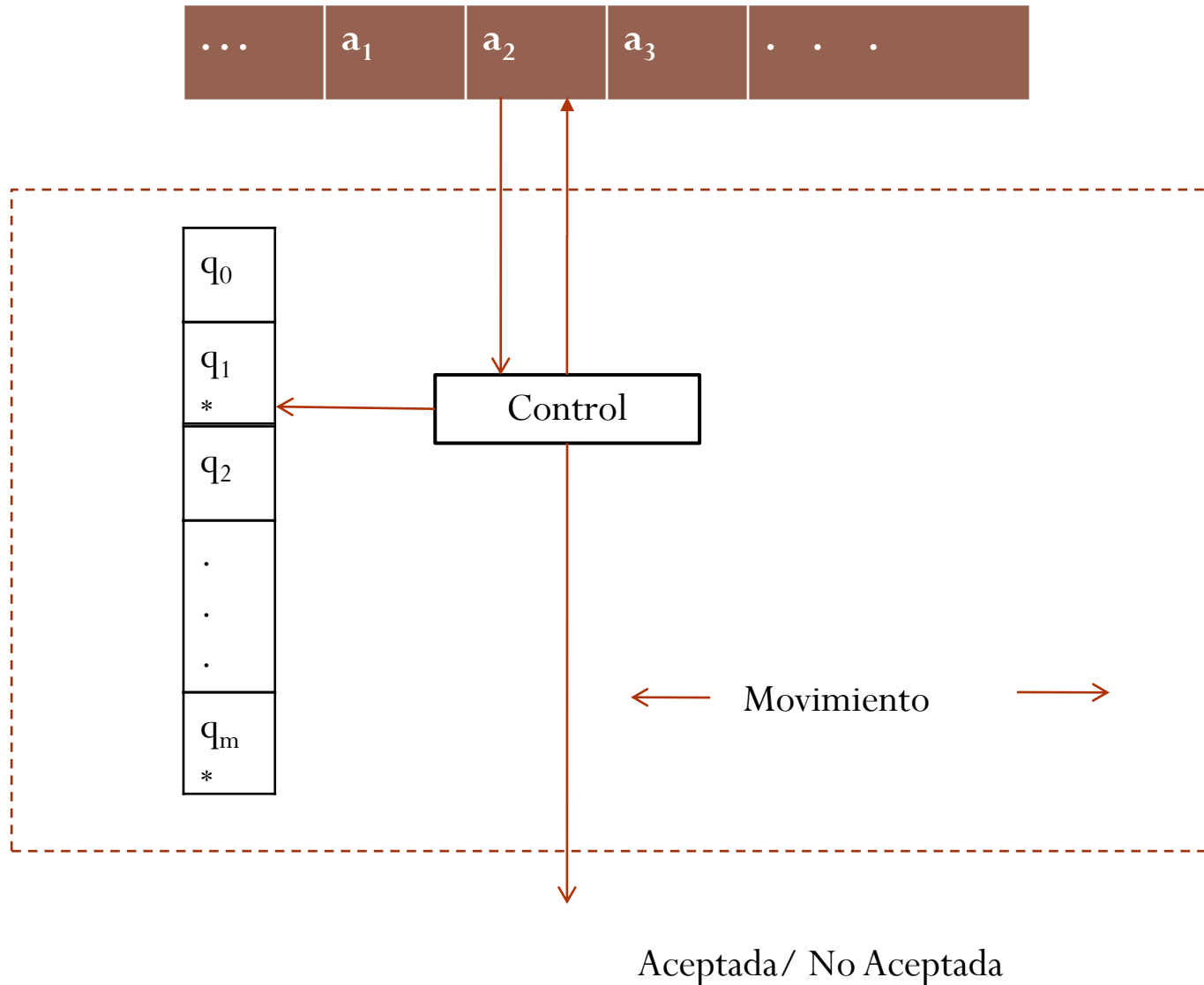
Máquina de Turing

- Una Máquina de Turing se define por la siguiente tupla:

$$MT = (\Gamma, \Sigma, b, Q, q_0, f, F), \text{ donde:}$$

- Γ : es el alfabeto de símbolos de cinta
- $\Sigma \subset \Gamma$: es el alfabeto de símbolos de entrada como la MT puede escribir en la cinta, es diferente el alfabeto de los símbolos que, inicialmente pueden aparecer en la cinta (Σ) del alfabeto de los símbolos que, en algún momento, puede aparecer en la cinta (Γ).
- $b \in \Gamma, b \notin \Sigma$: es un símbolo de la cinta de entrada especial que representan el espacio en blanco
- Q , conjunto finito de estados
- Σ , alfabeto de entrada
- $f: Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{I, D, P\}$: es la función de transición, donde I es izquierda, D es derecha, y P es parada
- $q_0 \in Q$: estado inicial $\gamma_0 \in \Gamma$: símbolo inicial de la pila
- $F \subseteq Q$, conjunto de estados finales del autómata

Máquina de Turing: Arquitectura



Maquina de Turing: Caracteristicas

- Son los autómatas más generales.
- Capaz de reconocer lenguajes generados por las gramáticas menos restrictivas, las de tipo 0.
- La cinta es infinita, por lo que a los dos lados de la información que aparezca en la entrada, habrá espacio en blanco representado por b.
- Inicialmente contiene número finito de símbolos de Σ precedidos y seguidos de infinitos blancos (símbolo especial b).
- Al igual que el resto de los autómatas se representan por la tabla de transición en la que las filas están los estados, en las columnas los símbolos de Γ

Ejemplo

- Se define la siguiente MT
- $MT = (\{0,1,b\}, \{1\}, b, \{p,q,r,s\}, p, f, \{s\})$

Donde f se define la siguiente transición:

f	1	0	b
p	q0D	p0I	rbD
q	q1D	q0D	p0I
r		r1D	sbP
s			

Esta máquina convierte un número n de unos en la cinta de Entrada en un número $2n$ de unos.

Máquina de Turing: Movimiento

Si la Máquina de Turing está en un estado $q \in Q$, lee $a \in \Gamma$ de la cinta de entrada (el puntero de lectura de la cinta de entrada está sobre el símbolo a), y la función de transición para esa pareja estado-símbolo es:

$$f(q,a)=(p,x,m) \text{ o } pxm \text{ donde } p \in Q, x \in \Gamma, m \in \{I, D, P\}$$

Entonces la MT:

1. Transita al estado p ;
2. Imprime el símbolo x en la cinta en donde estaba el a y;
3. Mueve la cabeza lectora de la cinta de entrada/salida hacia la izquierda ($m=I$), derecha ($m=D$) o se pasa ($m=P$).

Maquina de Turing: Lenguaje Reconocido

- ▶ Una palabra es reconocida por la MT si, dispuesta inicialmente en la cinta de entrada, con la cabeza de lectura en el primer simbolo de la palabra y la MT en el estado inicial, la máquina es capaz de transitar a un estado final y pararse. Por lo tanto, el lenguaje aceptado por una MT es el conjunto de palabras que son reconocidas por la misma.
- ▶ Ejemplo $MT_2 = (\{0,1,b\}, \{0,1\}, b, \{p,q\}, p, f, \{q\})$

f	1	0	b
P	q1D	p0D	pbP
q	p1P	p1P	qbP

Máquina de Turing Universal

Es una máquina que recibe en la cinta una descripción de otra MT, y el contenido de la cinta de esta MT, y produce, como resultado de su ejecución el mismo resultado que produciría la MT sobre su cinta.

Recibe el nombre de universal porque es capaz de simular el comportamiento de cualquier Máquina de Turing

Máquinas de Turing y computación

- Debido a que las Máquinas de Turing reciben una entrada codificada en la cinta y generan una salida codificada en la cinta al final de la ejecución de la MT, se puede realizar una analogía entre la MT y el programa.
- En los dos casos existe:
 - a) Una entrada
 - b) Una salida
 - c) Un proceso que permite generar la salida correspondiente a cada entrada.
- Esta analogía ha llevado a realizar numerosos estudios teóricos sobre la computación, permitiendo asignar la etiqueta “computable” a cualquier proceso que pueda representarse mediante una MT

Autómata Linealmente Acotados

- Es una particularización de las MT
- La cinta es finita y está acotada por los dos lados
- Definen dos símbolos de cinta especiales que delimitan el principio y el final de cinta
- La cabeza lectora no podrá ir más a la izquierda del símbolo que delimita a la izquierda ni más a la derecha del símbolo que delimita a la derecha.
- Sirven para reconocer lenguajes generados por gramáticas de tipo 1, dependientes del contexto