

Expresiones Regulares y Lenguajes Regulares

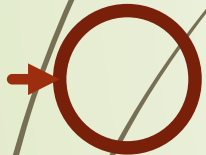


Diagrama de transición de estados

En los diagramas de estado podemos encontrar dos elementos: estados y transiciones.



Representación de un estado: son letras o símbolos



Representación de un estado inicial



Representación de un estado final o de aceptación

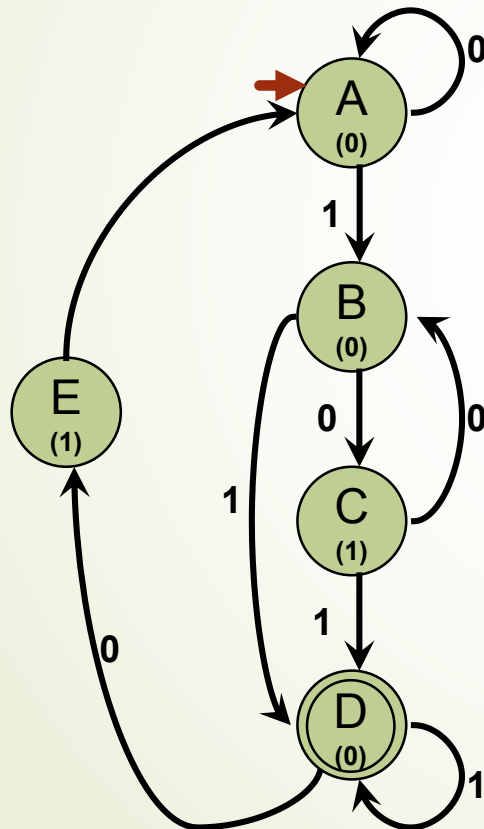


Transición: son arcos dirigidos que llevan asociadas etiquetas

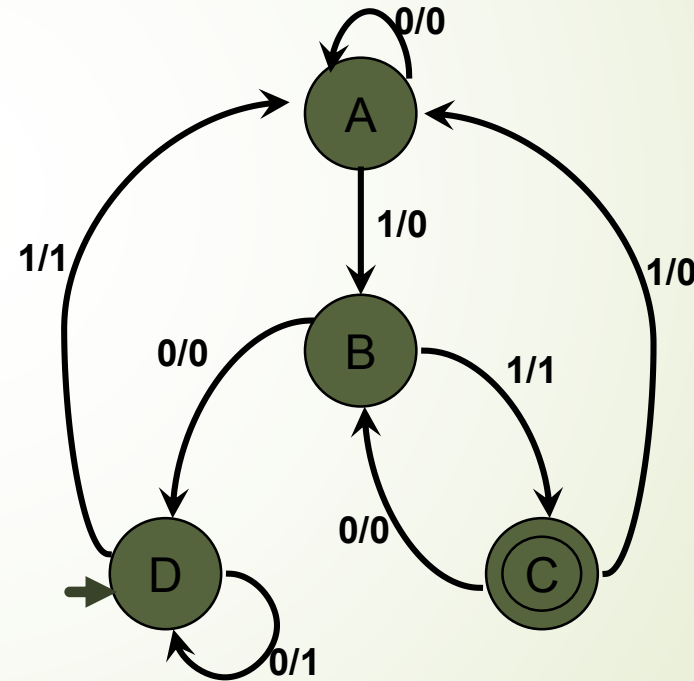
Diagrama de transición de estados

- Ejemplos de Diagramas de Estado

1 entrada
1 salida
5 estados



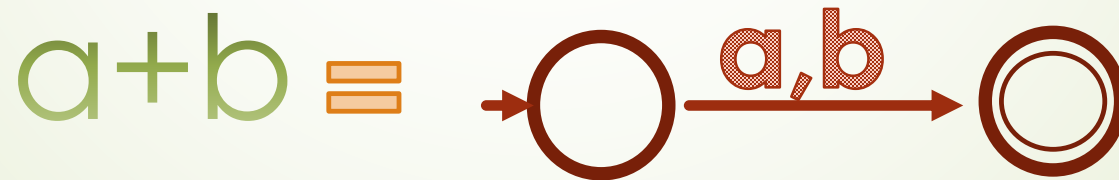
entrada/salida



1 entrada
1 salida
4 estados

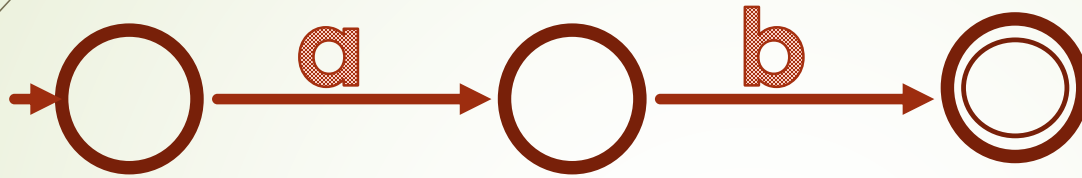
Representación de cadenas

Para realizar la representación de cadenas en un diagrama de estado se debe tener presente:

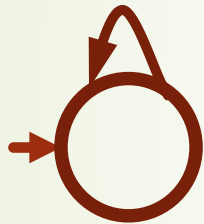


Representación de cadenas

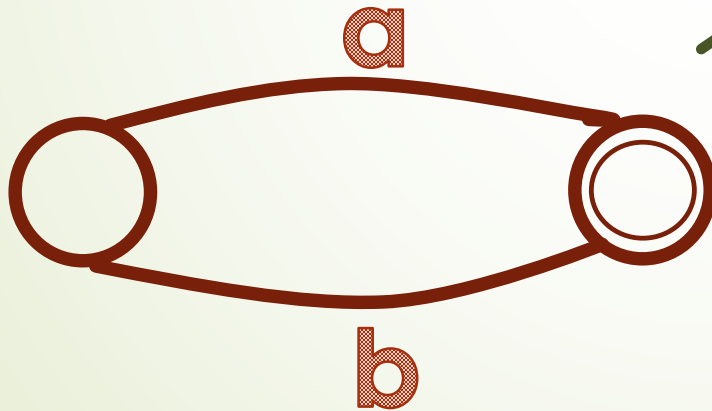
$a.b$ =



a^* =



$a | b$ =



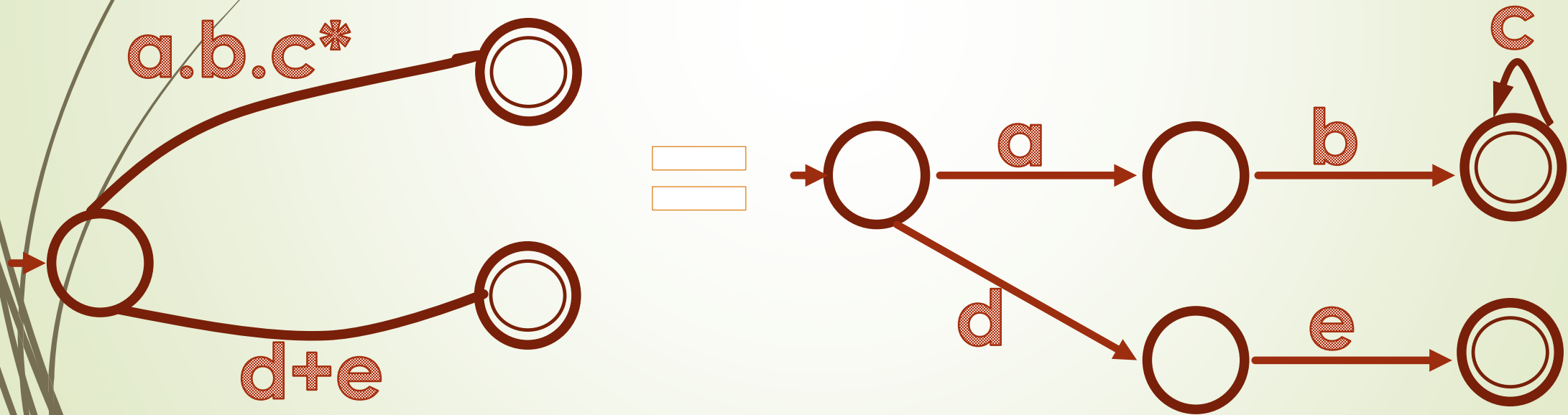
$A | B = A \cup B$
 $(A | B)^* =$ Cero o muchos elementos de a o b
 $(A | B)^+ =$ Uno a muchos elementos de a o b
 $[a-z] =$ Todo el alfabeto de a a z
 $[A-Z] =$ Todo el alfabeto de A a Z

Cadenas aceptadas

► Ejemplo 1: Expresión

$abc^* \mid d+e$

Esta expresión contiene dos términos separados por el operador lógico \vee , lo que lleva a que se de alguna de las dos condiciones: $a.b.c^* \bullet d+e$



Conversión de ER a FA

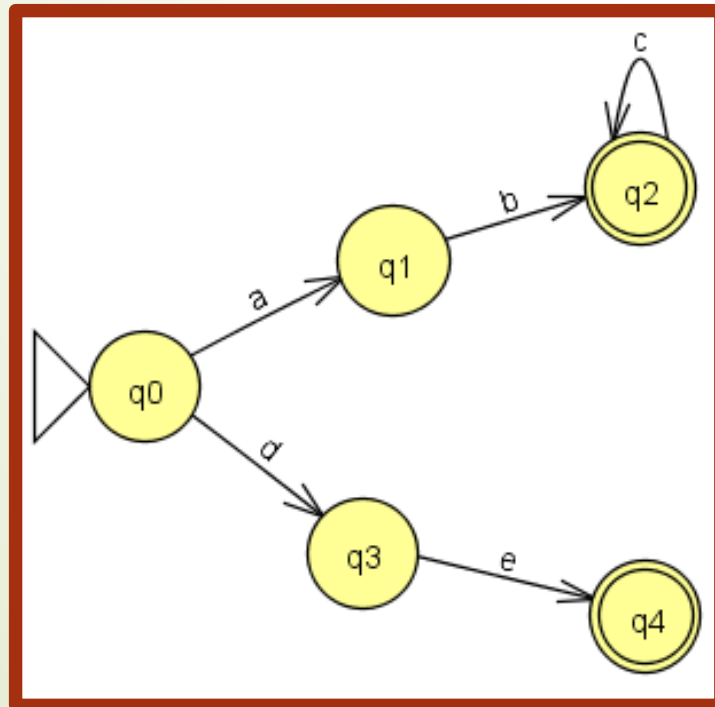
Las cadenas que acepta son:

Cadenas que empiezan por una única a, seguidas de una única b y en el estado final puede o no haber una o varias c

o

Por otro lado debe existir una única d seguida de una única e no acepta nada más

$abc^* \mid d+e$

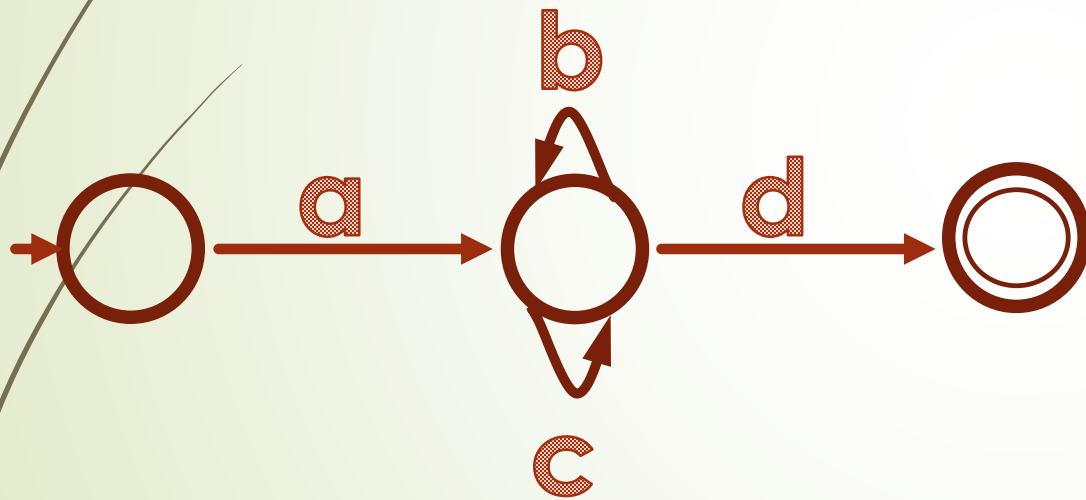


ab	Accept
abc	Accept
abccc	Accept
abcccccc	Accept
de	Accept
a	Reject
b	Reject
d	Reject
e	Reject



Cadenas aceptadas

- **Ejemplo 2:** Expresión $a(b | c)^*d$



La expresión tiene un estado **a**, concatenado con

$(b | c)^*$ = significa que puede o no existir una o varias **b o c**, concatenado con

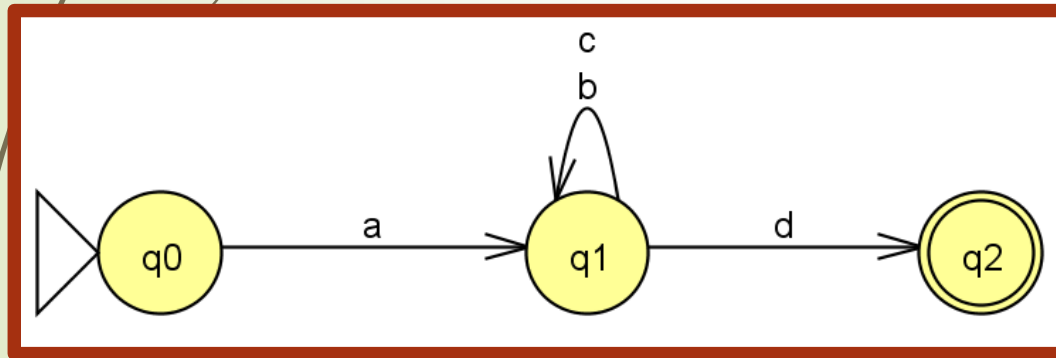
El estado terminal corresponde a una **d**

Conversión de ER a FA

Las cadenas que acepta son:

Cadenas que empiezan por una única a, seguida de una b o c (puede o no haber una o varias b o c) y termina con una única d.

$$a(b | c)^*d$$



ad	Accept
abd	Accept
acd	Accept
abbd	Accept
abcd	Accept
abcbcd	Accept
accbd	Accept
abbbcccd	Accept
accccccbcd	Accept
ab	Reject
abbc	Reject
bbcd	Reject
cad	Reject

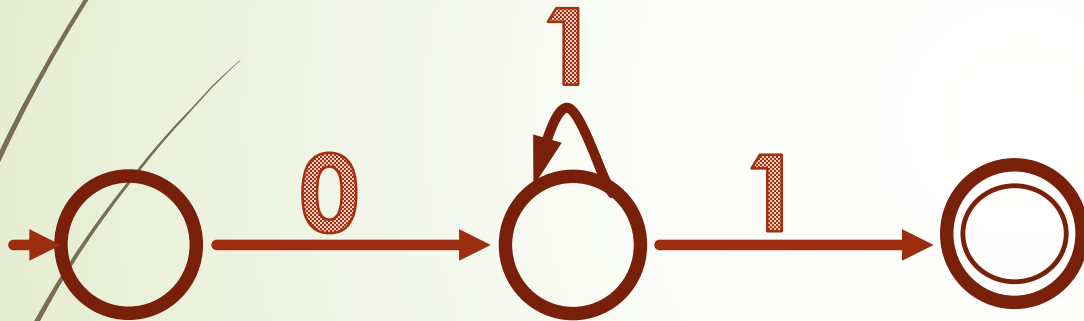
Acceptadas

No
Acceptadas

Cadenas aceptadas

- **Ejemplo 3:** Expresión

01^*+1



La expresión tiene un estado **0**,
concatenado con

1^* = significa que puede o no existir uno
o varios **1**, *concatenado con*

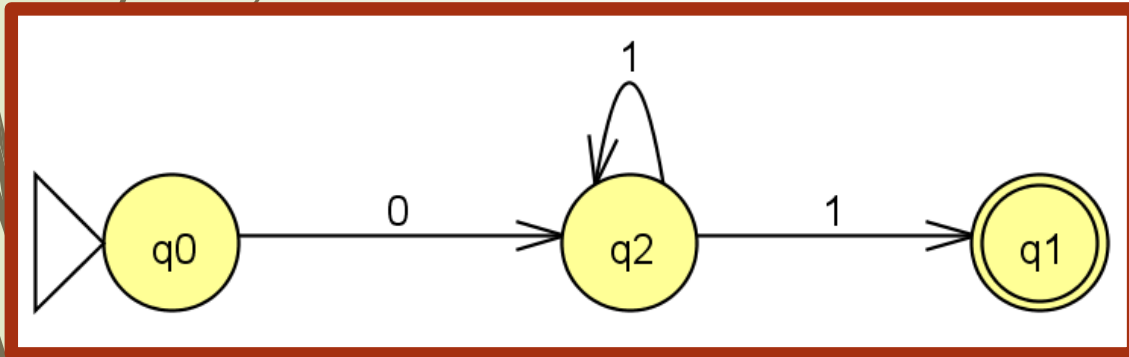
El estado terminal que corresponde a
un **1**

Conversión de ER a FA

Las cadenas que acepta son:

Cadenas que empiezan por un único 0, seguida de un 1 (puede o no haber uno o más unos) y termina con un único 1.

01^*+1




01	Accept
011	Accept
0111	Accept
011111	Accept
010	Reject
0110	Reject
101	Reject
1110	Reject

Aceptadas

No Aceptadas



Autómata Finito

- ▶ Es un modelo computacional que realiza cálculos en forma automática sobre una entrada para producir una salida.
 - ▶ Este tiene una cantidad de memoria extremadamente limitada
- 



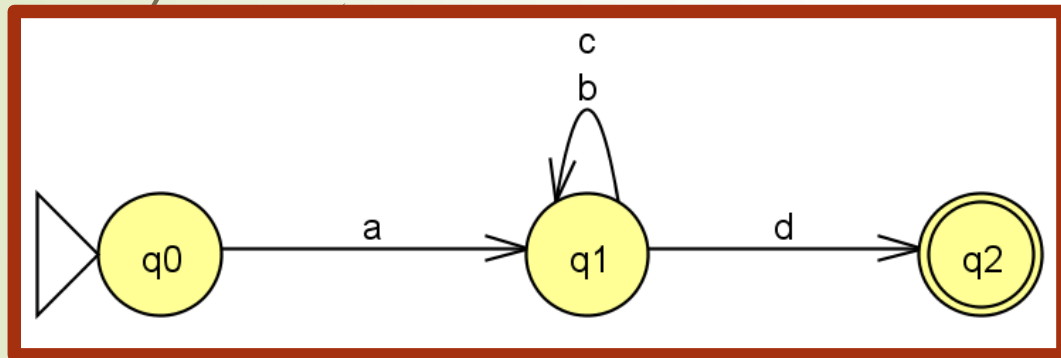
Definición formal de Autómata Finito

Formalmente, una máquina de estados finitos es una 5-tupla $(K, \Sigma, \delta, s, F)$ donde:

- K es un conjunto finito de estados;
- Σ es un alfabeto finito de símbolos de entrada;
- s es el estado inicial en K ;
- F es el conjunto de estados finales o de aceptación y (evidentemente) subconjunto de K .
- δ es la relación de transiciones, que a partir de un estado y un símbolo del alfabeto obtiene un nuevo estado.

Ejemplo

- Teniendo en cuenta el ejemplo 2 anteriormente visto tenemos el siguiente autómata:



5-tupla $(K, \Sigma, \delta, s, F)$ donde:

$$\mathbf{M} = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{a, b, c, d\}, \delta, q_0, \{q_2\})$$

$$\mathbf{K} = \{q_0, q_1, q_2\}$$

$$\mathbf{\Sigma} = \{a, b, c, d\}$$

$$\mathbf{s} = q_0$$

$$\mathbf{F} = q_2$$

Donde la función $\delta : \{q_0, q_1, q_2\} \times \{a, b, c, d\} \rightarrow \{q_0, q_1, q_2\}$ viene dada por:

$$\delta(q_0, a) = q_1$$

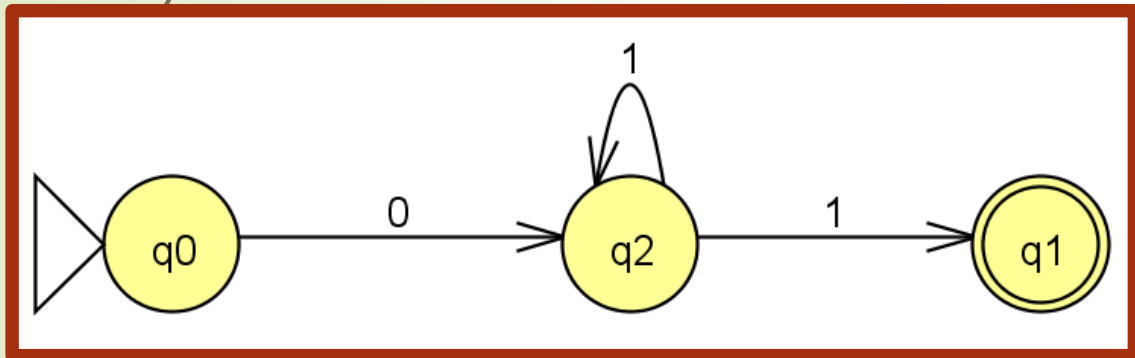
$$\delta(q_1, b) = q_1$$

$$\delta(q_1, c) = q_1$$

$$\delta(q_1, d) = q_2$$

Ejemplo

- Teniendo en cuenta el ejemplo 3 anteriormente visto tenemos el siguiente autómata:



5-tupla $(K, \Sigma, \delta, s, F)$ donde:

$$\mathbf{M} = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \delta, q_0, \{q_1\})$$

$$\mathbf{K} = \{q_0, q_1, q_2\}$$

$$\mathbf{\Sigma} = \{0, 1\}$$

$$\mathbf{s} = q_0$$

$$\mathbf{F} = q_1$$

Donde la función $\delta : \{q_0, q_1, q_2\} \times \{0, 1\} \rightarrow \{q_0, q_1, q_2\}$ viene dada por:

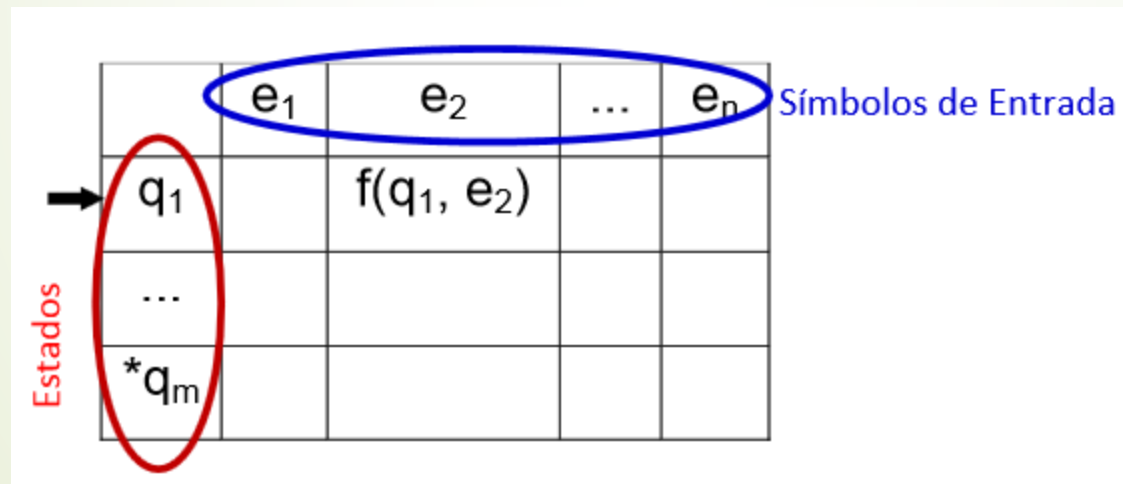
$$\delta(q_0, 0) = q_2$$

$$\delta(q_2, 1) = q_2$$

$$\delta(q_2, 1) = q_1$$

Tabla de transición de estados

- Fila encabezada por los estados
- Columna encabezada por los símbolos de entrada



The diagram shows a state transition table with the following structure:

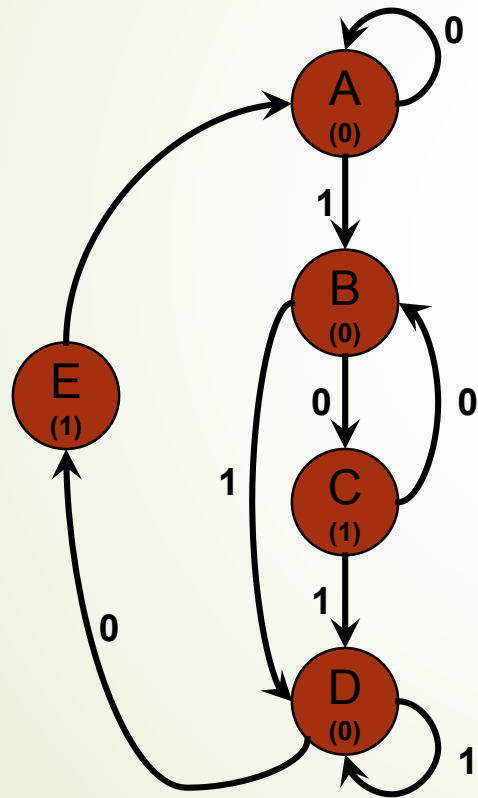
	e_1	e_2	...	e_n
q_1		$f(q_1, e_2)$		
...				
$*q_m$				

Annotations in the diagram:

- A red oval highlights the first column of the table, labeled "Estados" (States) with a red arrow pointing to the first row.
- A blue oval highlights the first row of the table, labeled "Símbolos de Entrada" (Input Symbols) in blue text.

Tabla de transición de estados ejemplo 1

- Ejemplo de Tabla de Estado



ESTADO ACTUAL	ESTADO SIGUIENTE		SALIDA
	0	1	
A	A	B	0
B	C	D	0
C	B	D	1
D	E	D	0
E	A	A	1

Tabla de transición de estados del ejemplo 2

Las transiciones son las siguientes:

$$\delta(q_0, a) = q_1$$

$$\delta(q_1, b) = q_1$$

$$\delta(q_1, c) = q_1$$

$$\delta(q_1, d) = q_2$$

Estado Inicial

	a	b	c	d
→ Q0	q1	∅	∅	∅
Q1	∅	q1	q1	q2
# Q2	∅	∅	∅	∅

Estado Final

Nota: La tabla no puede quedar vacía, en las transiciones que no existan, se deben llenar con el símbolo de vacío

Tabla de transición de estados del ejemplo 3

Las transiciones son las siguientes:

$$\delta(q_0, 0) = q_2$$

$$\delta(q_2, 1) = q_2$$

$$\delta(q_2, 1) = q_1$$

Estado Inicial

	0	1
→ Q0	q2	∅
Q2	∅	Q2, Q1
# Q1	∅	∅

Estado Final

Nota: La tabla no puede quedar vacía, en las transiciones que no existan, se deben llenar con el símbolo de vacío



Gracias