



U2. Autómata Finito (AF)

Autómata Finito



Es una máquina que acepta las palabras válidas para el lenguaje y rechaza las incorrectas. La máquina debe funcionar de forma automática y rechazar o reconocer una cadena de entrada en un número finito de pasos. Se llama finito porque el número de estados y el alfabeto son finitos. Un AF permite reconocer los componentes léxicos (tokens) de un lenguaje.



U2. Autómata Finito (AF)

Autómata Finito



De manera formal un autómata finito esta formado como sigue:

$$AF = \{ S, \Sigma, T, So, F \}$$

Dónde:

S = conjunto de estados

Σ = conjunto de Terminales o alfabeto

T = conjunto de transiciones

So = estado inicial, So pertenece a S .

F = conjunto de estados de finalización o de aceptación, F pertenece a S .



U2. Autómata Finito (AF)

Autómata Finito

Determinista DFA / AFD

Es DFA, si existe exactamente una transición posible de cada estado, dado un símbolo de entrada, es decir que no contiene ambigüedad. Un DFA no tiene transiciones con épsilon.

No Determinista DFN / AFND

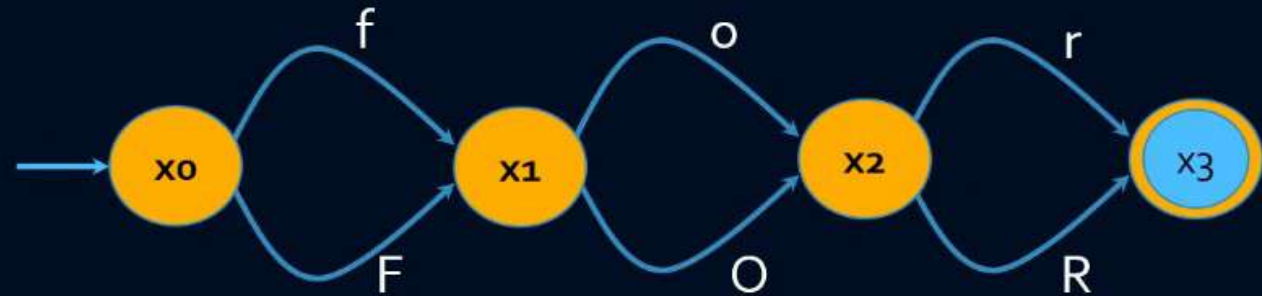
Es DFN, si para un símbolo terminal, existen múltiples transiciones a "n" estados diferentes, es decir, existe ambigüedad. Un NFA si puede tener transiciones con épsilon.



Autómata Finito (AF)

Ejemplo:

Encontrar el AF que reconoce la palabra reservada FOR, sin importar mayúsculas o minúsculas.



$FA = \{S, \Sigma, T, S_0, F\}$

Dónde:

$\Sigma = \{f, o, r, F, O, R\}$

$S = \{x_0, x_1, x_2, x_3\}$

$S_0 = x_0$

$F = \{x_3\}$

$T = \{(x_0, f; x_1), (x_0, F; x_1), (x_1, o; x_2), (x_1, O; x_2), (x_2, r; x_3), (x_2, R; x_3)\}$
(estado origen, terminal; estado destino)



Autómata Finito (AF)

Ejemplo:

Encontrar el AF que reconoce la palabra reservada FOR, sin importar mayúsculas o minúsculas.

AFD

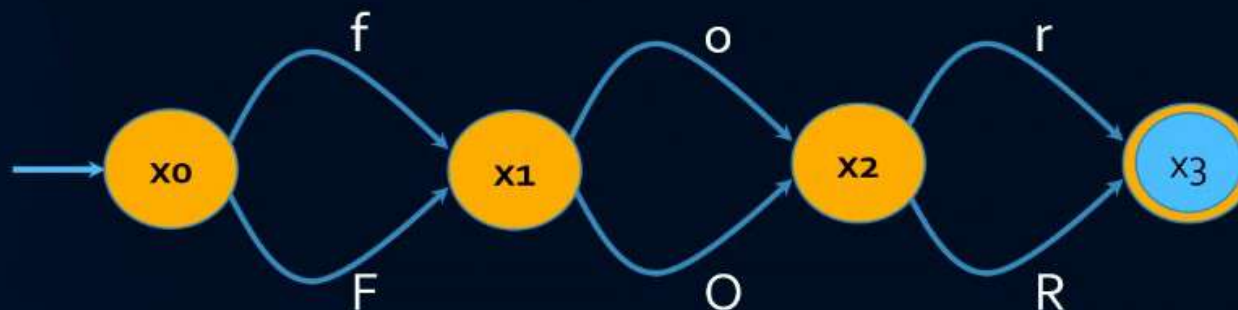


Tabla de Transiciones

Aceptación	Estados	Σ	F	f	O	o	R	r
	x_0		x_1	x_1	-	-	-	-
	x_1		-	-	x_2	x_2	-	-
	x_2		-	-	-	-	x_3	x_3
Aceptación	x_3		-	-	-	-	-	-



Autómata Finito (AF)

$L = \{a, b, c, \dots, z, A, B, C, \dots, Z\}$

$D = \{1, 2, 3, \dots, 9, 0\}$

$S = \{+, -\}$

$G = \{_ \}$

$P = \{.\}$

FA = {S, Σ , T, So, F}

Dónde:

$\Sigma = \{L, D, S, G, P\}$

$S = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}$

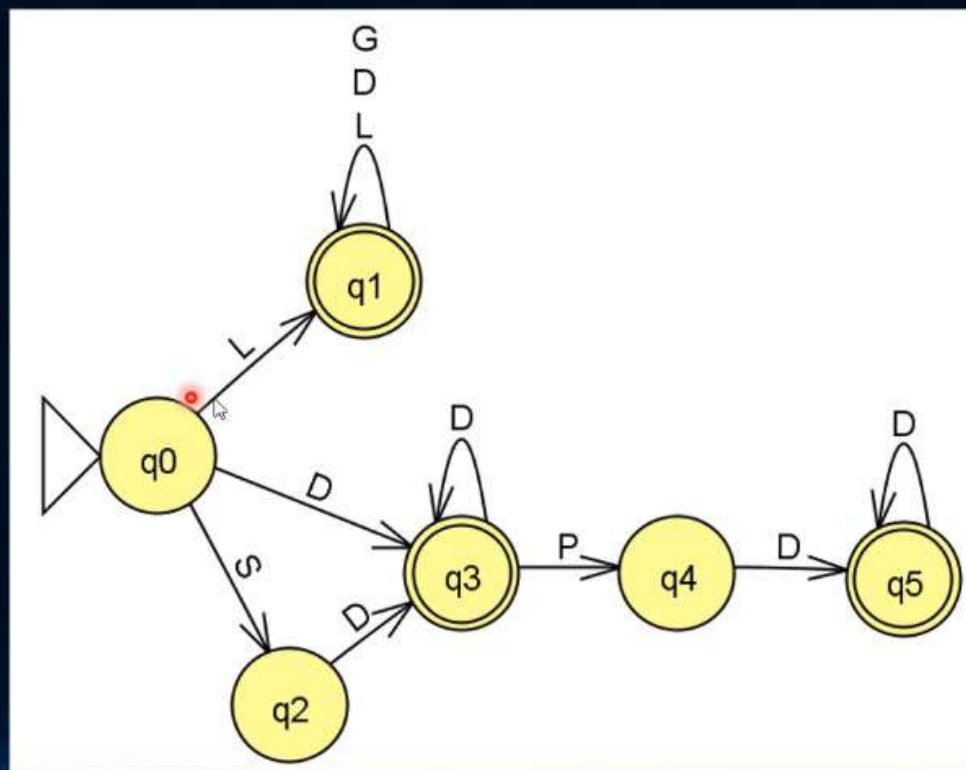
So = q_0

$F = \{q_1, q_3, q_5\}$

$T = \{(q_0, L; q_1), (q_0, D; q_3), (q_0, S; q_2), (q_1, L; q_1), (q_1, D; q_1), (q_1, G; q_1), (q_2, D; q_3), (q_3, D; q_3), (q_3, P; q_4), (q_4, D; q_5), (q_5, D; q_5)\}$

Ejemplo:

Encontrar el AFD que reconozca identificadores de variables; y números enteros o decimales, con signo o sin signo.





Autómata Finito (AF)

Ejemplo:

Encontrar el **AFD** que reconozca identificadores de variables; y números enteros o decimales, con signo o sin signo.

$L = \{a, b, c, \dots, z, A, B, C, \dots, Z\}$

$D = \{1, 2, 3, \dots, 9, 0\}$

$S = \{+, -\}$

$G = \{_\}$

$P = \{.\}$

FA = {S, Σ , T, So, F}

Dónde:

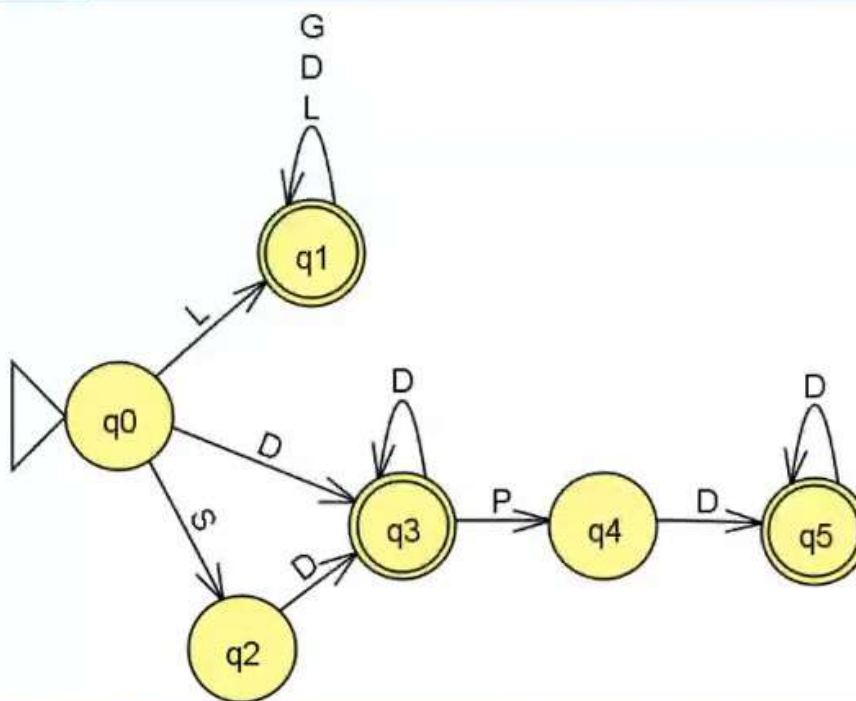
$\Sigma = \{L, D, S, G, P\}$

$S = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}$

So = q_0

$F = \{q_1, q_3, q_5\}$

$T = \{(q_0, L; q_1), (q_0, D; q_3), (q_0, S; q_2), (q_1, L; q_1), (q_1, D; q_1), (q_1, G; q_1), (q_2, D; q_3), (q_3, D; q_3), (q_3, P; q_4), (q_4, D; q_5), (q_5, D; q_5)\}$



GR = { Σ , N, Inicio, P}

Dónde:

$\Sigma = \{L, D, S, G, P\}$

$N = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}$

Inicio = q_0

Producciones:

$Q_0 \rightarrow L q_1 \mid D q_3 \mid S q_2$

$Q_1 \rightarrow L q_1 \mid D q_1 \mid G q_1 \mid \epsilon$

$Q_2 \rightarrow D q_3$

$Q_3 \rightarrow D q_3 \mid P q_4 \mid \epsilon$

$Q_4 \rightarrow D q_5$

$Q_5 \rightarrow D q_5 \mid \epsilon$



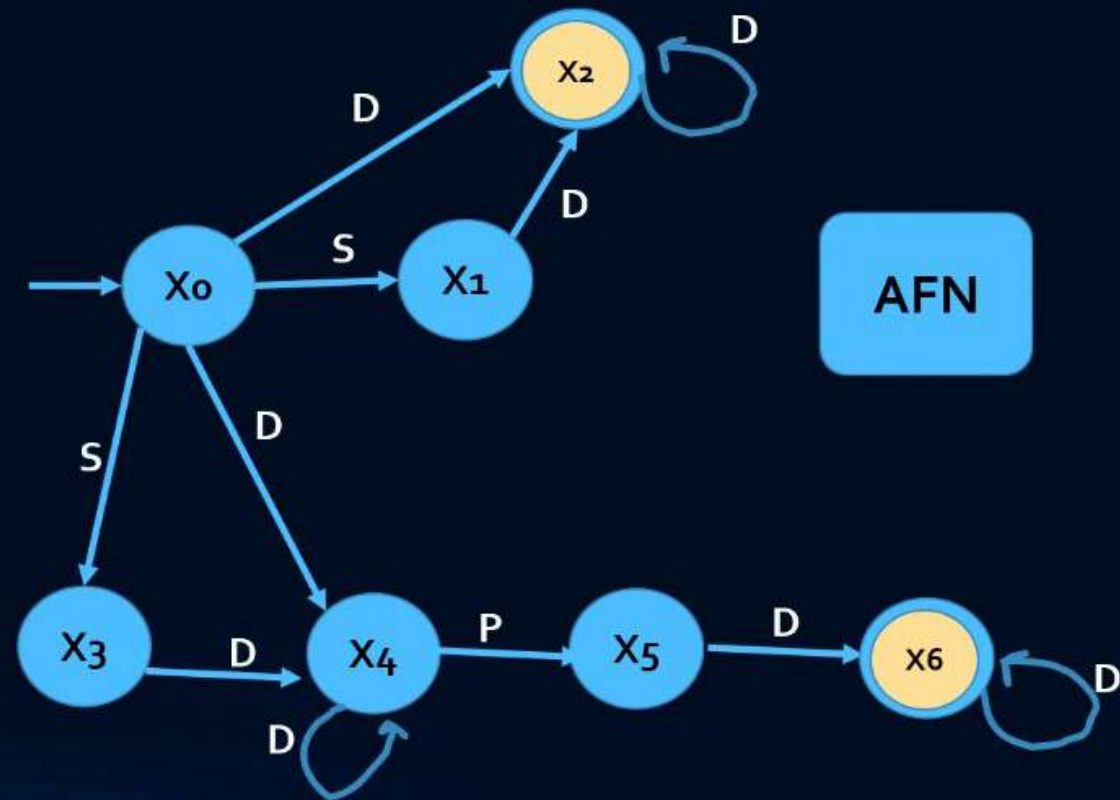
Autómata Finito (AF)

Ejemplo:

Encontrar el **AFN** que reconozca números decimales o enteros, con signo o sin signo.

Tabla de Transiciones

acepta	Σ Estados	S	D	P
	X ₀	X ₁ / X ₃	X ₂ / X ₄	--
	X ₁	--	X ₂	--
Acepta	X ₂	--	X ₂	--
	X ₃	--	X ₄	--
	X ₄	--	X ₄	X ₅
	X ₅	--	X ₆	--
acepta	X ₆	--	X ₆	--





Gramática Regular (GR)

Ejemplo:

Encontrar la GR que reconoce los números enteros positivos sin signo; y los identificadores de variables, donde inicia con una letra, seguido por cero o más caracteres (dígitos o letras).

Letra = {a,b,c,...z, A,B,C, ...Z}

Dígito={0,1,2,3,4,5,6,7,8,9} ϵ =épsilon

GRAMÁTICA REGULAR

Terminales = { Letra, Dígito }

No Terminales = { X0, X1, X2 }

Inicio = X0

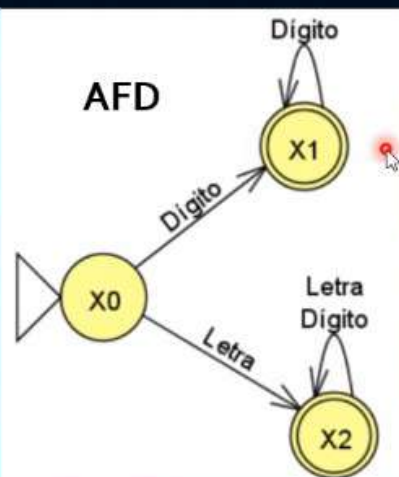


Tabla de Transiciones

Aceptación	Estados	Σ	Dígito	Letra
	X0		X1	X2
aceptación	X1		X1	---
aceptación	X2		X2	X2

Producciones:

$X0 \rightarrow \text{Dígito } X1 \mid \text{Letra } X2$

$X1 \rightarrow \text{Dígito } X1 \mid \epsilon$

$X2 \rightarrow \text{Dígito } X2 \mid \text{Letra } X2 \mid \epsilon$

$X0 \rightarrow \text{Dígito } X1$

$X0 \rightarrow \text{Letra } X2$

Producciones:

$X0 \rightarrow \text{Dígito } X1 \mid \text{Letra } X2$

$X1 \rightarrow \text{Dígito } X1 \mid \text{Dígito}$

$X2 \rightarrow \text{Dígito } X2 \mid \text{Letra } X2 \mid \text{Dígito} \mid \text{Letra}$



Autómata Finito (AF)

Ejemplo:

Encontrar el AFD que reconoce los números enteros positivos sin signo; y los identificadores de variables, conde inicia con una letra, seguido por cero o más caracteres (dígitos o letras).

Ejemplo cadenas válidas: alumno1, i, n5, 48, 1, a1b2, ...

cadenas no válidas: 48i, 48i50, épsilon, ...

ϵ = épsilon

$FA = \{S, \Sigma, T, S_0, F\}$

Dónde: Letra={a,b,c,...z, A,B,...Z} Dígito={0,1,...9}

$\Sigma = \{ \text{Letra, Dígito} \}$

$S = \{ x_0, x_1, x_2 \}$

$S_0 = x_0$

$F = \{ x_1, x_2 \}$

$T = \{ (x_0, \text{Dígito}; x_1), (x_0, \text{Letra}; x_2), (x_1, \text{Dígito}; x_1), (x_2, \text{Dígito}; x_2), (x_2, \text{Letra}; x_2) \}$

