

PROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS

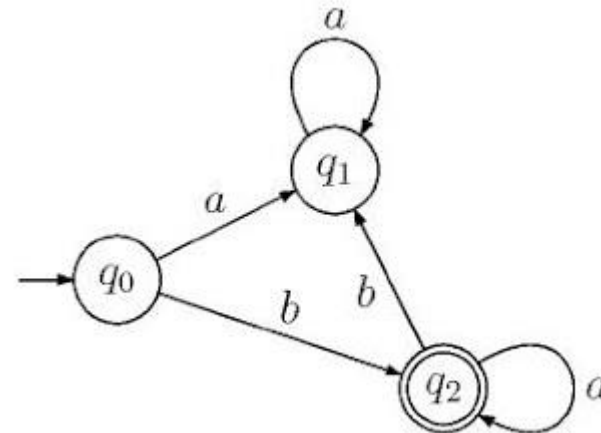
Dr. Ing. Alfredo Iglesias
Mg. Ing. Nora Costa

AFD - AUTOMATA FINITO DETERMINISTA

Un autómata es un modelo matemático para una máquina de estado finito.

Es una máquina que, dada una entrada de símbolos, "salta" a una función de transición, que puede ser expresada como una tabla.

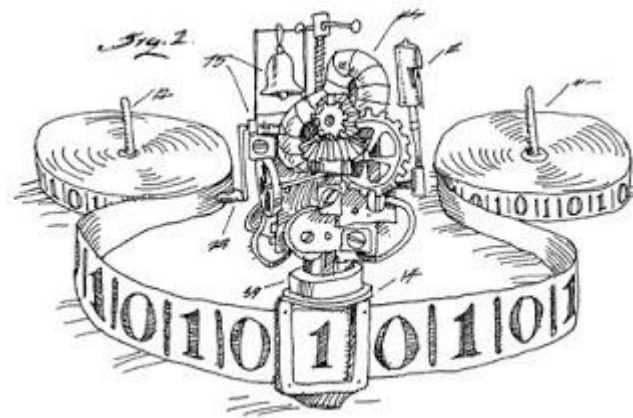
Esta función de transición dice al autómata a qué estado cambiar dados unos determinados estados y símbolos.



AFD - AUTOMATA FINITO DETERMINISTA

La entrada es leída símbolo por símbolo, hasta que es "consumida" completamente. Una vez que la entrada se ha agotado, el autómata se detiene.

Es como una cinta con una palabra escrita en ella, que es leída por una cabeza lectora del autómata; la cabeza se mueve a lo largo de la cinta, leyendo un símbolo a la vez.



AFD - AUTOMATA FINITO DETERMINISTA

Dependiendo del estado en el que el autómata finaliza se dice que este ha aceptado o rechazado la entrada.

- Si éste termina en el estado "acepta", el autómata acepta la palabra.
- Si lo hace en el estado "rechaza", el autómata rechazó la palabra.
- El conjunto de todas las palabras aceptadas por el autómata constituyen el lenguaje aceptado por el mismo.

AFD - AUTOMATA FINITO DETERMINISTA

La definición formal de un autómata finito determinista (AFD) es un autómata finito que además es un sistema determinista.

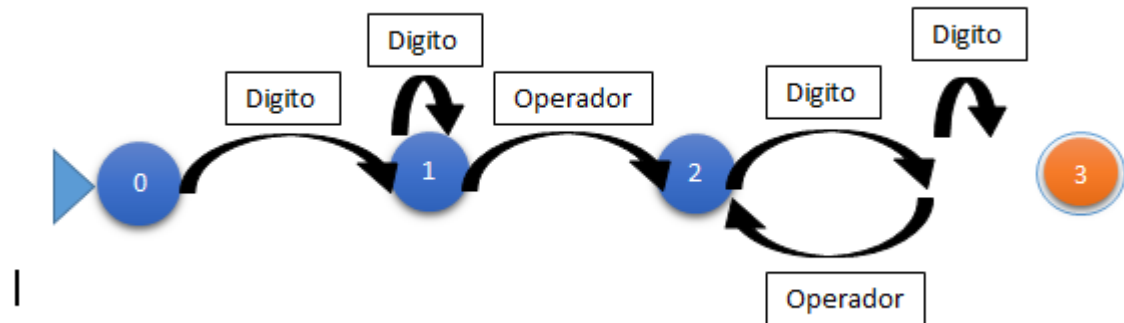
- Para cada estado en que se encuentre el autómata, y con cualquier símbolo del alfabeto leído, existe siempre una transición posible desde ese estado y con ese símbolo.

AFD – EJEMPLO

Validaremos una expresión aritmética ejemplo $12+3$ o $23*3/5-8+1$

Sea cual sea la expresión, nuestro autómata será capaz de decidir si es o no una expresión aritmética.

- Dígito = 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- Operador = + - /



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

MÁQUINA DE TURING EJEMPLO

Se define como una 7
tupla $(Q, \Sigma, q_0, \delta, F)$

Q es el conjunto finito de estados

Σ es un alfabeto de entrada

Γ es el alfabeto de la cinta

$q_0 \in Q$ es el estado inicial

$b \in \Gamma$ es el símbolo blanco (no está en Σ)

F es el conjunto de estados de aceptación

$\delta: Q \times \Sigma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R\}$ es una función parcial que se llama función de transición

Donde:

$Q = 4$ estados

$\Sigma = +, -, *, /, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$

$q_0 \in Q$ es el estado inicial

$F = q_3$

$\delta: Q \times \Sigma \rightarrow Q =$

0, digito = 1

1, digito = 1

1, operador = 2

2, digito = 3

3, digito = 3

3, operador = 2

TABLA DE TRANSICIONES

Estado	Digito	Operador	FDC
0	1	Error	Error
1	1	2	Error
2	<u>3</u>	Error	Error
3	3	2	Aceptación

PROGRAMACIÓN DEL AFD

La función del autómata será leer la cadena ingresada y dependiendo el carácter leído avanzara por los estados.

Por ejemplo si ingresamos esta cadena = $34*5$,

- el autómata comienza en el estado 0, leerá el primer alfabeto "3" y vera que el "3" es un dígito y avanzara al estado 1,
- comenzará a leer el siguiente alfabeto que es un "4", ahora el autómata está en el estado 1,
- lee el "4" y como es un dígito se mantiene en el estado 1,
- lee el tercer alfabeto "*" ahora el autómata continua en el estado 1,
- lee que es un "*" y como es un operador avanza al estado 2,
- continua leyendo el siguiente alfabeto "5", ahora el autómata está en el estado 2,
- lee que es "5" y como es un dígito avanza al estado 3, ahora esta en estado 3,
- continua leyendo y recibe un fin de cadena (FDC) y valora si 3 es un estado de aceptación, si lo es, manda aceptación como cadena valida.

PROGRAMACIÓN DEL AFD - SALIDA

Cadena valida:

Ingrese una cadena a evaluar:			
12-3/2*45			
Edo. Actual	Caracter	Simbolo	Edo. Siguiente
0	1	Digito	1
1	2	Digito	1
1	-	Operador	2
2	3	Digito	3
3	/	Operador	2
2	2	Digito	3
3	*	Operador	2
2	4	Digito	3
3	5	Digito	3
3		FND	
Cadena Valida :)			

Cadena no valida:

Ingrese una cadena a evaluar:			
3-4hola			
Edo. Actual	Caracter	Simbolo	Edo. Siguiente
0	3	Digito	1
1	-	Operador	2
2	4	Digito	3
Error el h no es valido			

PROGRAMACIÓN DEL AFD EN PYTHON

Para la programación del AFD en Python se requiere:

- Utilizar el módulo re: proporciona operaciones de coincidencia de expresiones regulares.
- Definir la función carácter: evalúa si se ingresa un dígito o un operador, si no es ni un dígito ni un operador entonces es un carácter no válido, su argumento es un carácter.
- Definir la función encabezado: para imprimir, Edo. Actual | Carácter | Símbolo | Edo. Siguiente.
- Definir la función contenido: que guarda cada valor después de encontrarlo en un ciclo, los argumentos son estado, sig, carácter, símbolo, estado.
- Definir función body: que muestra la línea que se repetirá cada vez que la mandemos a llamar (+-----+)
- En la función principal:
 - Se define tabla de transiciones del autómata AFD creado.
 - Se solicita que se ingrese la cadena a evaluar
 - Se llama a las funciones body y encabezado.
 - Por cada símbolo se llama a la función carácter y se le pasa como argumento en carácter que se está evaluando.
 - Se llama a la función body.