

Estructuras Discretas

Teoría de Autómata Finito. (1)

Prof. Miguel Fagúndez

CONTENIDO: Teoría de Autómatas.

- **Breve reseña histórica**
- **Importancia de los autómatas**
- **Ejemplos de autómatas**
- **Herramientas formales para diseñar un autómata**
 - Circuitos lógicos – Álgebra de Boole**
 - Circuitos combinacionales**
 - Circuitos secuenciales**
- **Definición de autómata**
 - Intuitiva y Formal**
 - Comportamiento dinámico**
 - Espacio estados**
- **Representación de los autómatas**
 - Grafo de transición de estados**
 - Tabla de transición de estados**
- **Autómatas reconocedores**
- **Investigación en computación con autómatas**

• Breve reseña histórica

Autómatas: Máquinas que imitan el comportamiento (decisión) humano. La teoría de Autómatas, plantea: “Las funciones físicas humanas pueden ser simuladas”



Autómata:
“*The Draughtsman*”
El dibujante
(colección Jaquet-Droz)

Dibuja un caballo,
movimientos en la cabeza,
en sus ojos, su pecho.

Autómata: Tiempos ancestrales. Siglo 3 a.C., Emperador chino, dinastía Han con una orquesta mecánica. En 1774, el dibujante de Jaquet-Droz.



En 1738
“*The Duck*” (el pato) de Vaucanson.

Primer intento de Jacques de Vaucanson por reproducir vida artificial (hubo falta de fondos)



En 1916
“*Professor Arcadius*”
de Durand y Decamps

Puede firmar documentos con un lapicero.

Así que un Autómatas podríamos definirlo intuitivamente como: máquinas que se mantienen tomando decisiones dentro de un conjunto limitado de estados, repitiendo los mismos pasos.

La importancia de la teoría de autómatas radica en el hecho de Entender y valorar la teoría de autómatas como un aspecto que contribuye al desarrollo de la Ciencia de la Computación.

Información Discretizada:

- Importante para la CsComputacionales:
 - Cambios de Estados Bien Definidos.
- Utilidad:
 - Lenguajes y Compiladores.
 - Funcionamiento Interno del Computador.
 - Investigación.

Algunos ejemplos de Autómatas en nuestra vida diaria los podemos mencionar:

- Semáforos
- Ascensores
- Microondas.
- Tele cajeros
- Lavadoras
- Secadoras
- Maquinas expendedoras de Comidas y Bebidas

Computadoras!!!!

Cualquier cosa que simule un comportamiento inteligente.

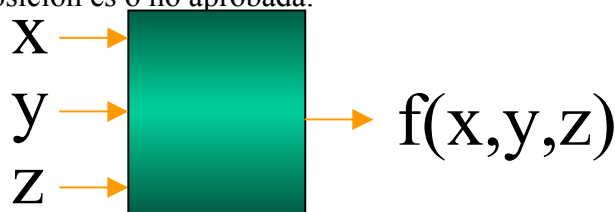
Elementos Principales presentes en este tipo de maquinas:

1. Entradas
2. Salidas.
3. Estados Internos.
4. Capacidad para recordar.
5. Funcionamiento en base a instantes de tiempo.

Ahora, podemos decir que tenemos las herramientas para desarrollar un autómata? Podríamos verlo mediante algo conocido.... **ÁLGEBRA DE BOOLE Y DISEÑO DE CIRCUITOS.**

Por ejemplo: (Herramientas Formales para diseñar un Autómata)

Tres jueces deben decidir por mayoría simple si aprueban o no una proposición. Diseñe, en base a circuitos lógicos, una maquina que a través de una señal luminosa, indique cuando una proposición es o no aprobada.



VARIABLES DE ENTRADA

x: El juez 1 aprueba la proposición

y: El juez 2 aprueba la proposición

z: El juez 3 aprueba la proposición

VARIABLE DE SALIDA

f(x,y,z): la proposición es o no aprobada

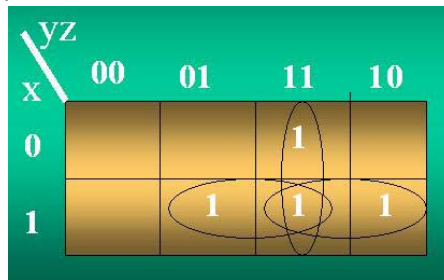
TABLA DE VERDAD:

x	y	z	f(x, y, z)
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

FUNCIÓN CANÓNICA:

$$f(x,y,z) = \Sigma m(3,5,6,7)$$

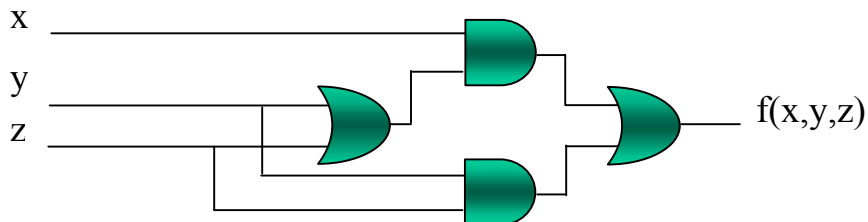
MAPA DE KARNAUGH:



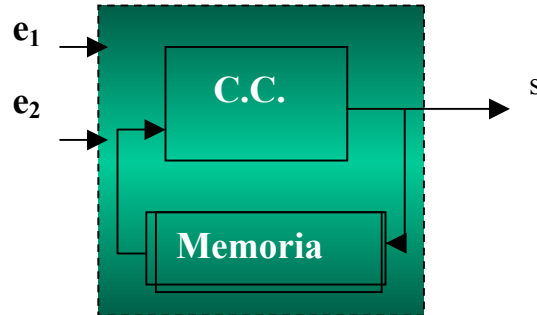
FUNCIÓN SIMPLIFICADA:

$$f(x,y,z) = x(z + y) + yz$$

CIRCUITO:



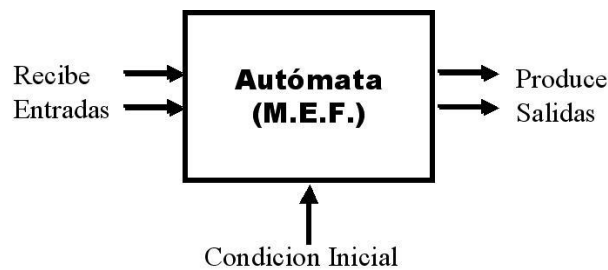
CIRCUITO SECUENCIAL



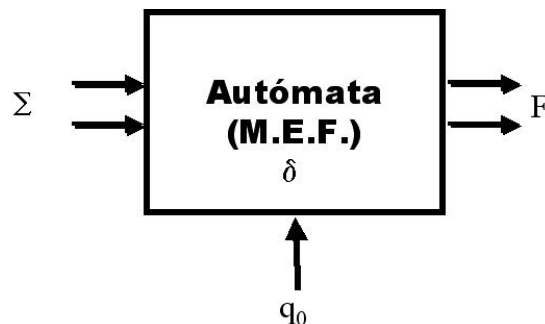
Por lo anterior podríamos decir que los autómatas definen el comportamiento de los circuitos secuenciales, y los circuitos secuenciales son la realización física de los autómatas. Gráficamente.



Ahora, pasamos a la definición intuitiva de un Autómata:



donde, el numero de estados es finito y también se le conoce como Maquina de Estado Finito (M.E.F.). Cambiando un poco lo anterior, podemos hacerlo de la siguiente forma:



donde, δ es la función de transición de los estados.
F es la función de salida.
 Σ conjunto de valores de entrada.
q estado inicial

Podemos representarlos de la siguiente forma:

Conjuntos	{	Σ (Entradas)
		Q (Estados)
		F (Salidas)
Funciones	{	δ (Función de transición de estados)
		f (función de salida)

Punto de partida: q_0 . (Estado Inicial)

Tipos de Automatas:

- Automata de Mealy. (Funcion de Salida: $Q \times \Sigma$ entonces F).
- Automata de Moore. (Fncion de Salida: Q entonces F).