



TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PACHUCA

ING. SISTEMAS COMPUTACIONALES

AUTOMATAS I

DOCENTE: BAUME LAZCANO RODOLFO

ALUMNA: BARRAZA ISLAS BELEN/20200181

TEMA 3 INVESTIGACION

INTRODUCCIÓN:

En el mundo de la informática y la ingeniería, los autómatas son herramientas matemáticas que nos permiten modelar el comportamiento de sistemas secuenciales. Estos modelos, divididos en autómatas deterministas (AD) y autómatas no deterministas (AND), se encuentran presentes en una amplia gama de aplicaciones, desde la simplicidad de un cajero automático hasta la complejidad de la inteligencia artificial.

Autómatas Deterministas: Predecibles y Eficientes

Los AD se caracterizan por tener un único camino posible para cada secuencia de entrada. Es decir, para cada símbolo que recibe, el autómata se encuentra en un estado único y siempre realiza la misma transición al siguiente estado. Esta previsibilidad los convierte en herramientas ideales para modelar sistemas con un comportamiento predecible, como:

- **Analizadores sintácticos:** Verifican la estructura gramática de un código fuente, asegurando que este cumpla con las reglas sintácticas del lenguaje de programación.
- **Circuitos digitales:** Implementan la lógica booleana en circuitos electrónicos, permitiendo el funcionamiento de dispositivos como computadoras y smartphones.
- **Máquinas de estado finitas:** Controlan el comportamiento de dispositivos electrónicos, desde semáforos hasta ascensores, siguiendo una secuencia de estados predefinida.

Ejemplo de un AD: El Cajero Automático

Imagina un cajero automático que acepta billetes de \$20 y \$50. El AD que modela su funcionamiento podría tener los siguientes estados:

- **Estado inicial:** Espera un billete.
- **Estado "Billete de \$20":** Disminuye el saldo en la cuenta en \$20, entrega el cambio correspondiente y vuelve al estado inicial.

- **Estado "Billete de \$50":** Disminuye el saldo en la cuenta en \$50, entrega el cambio correspondiente y vuelve al estado inicial.
- **Estado "Error":** Indica un error al usuario, como un billete falso o un problema con la cuenta.

En este ejemplo, para cada billete que se ingresa, el AD sigue una ruta única en función del valor del billete, comportándose de manera predecible y eficiente.

Autómatas No Deterministas: Explorando Múltiples Posibilidades

A diferencia de los AD, los AND pueden tener múltiples rutas posibles para una misma secuencia de entrada. Es decir, para un símbolo de entrada, el autómata puede encontrarse en uno o más estados y realizar diferentes transiciones al siguiente estado. Esta flexibilidad los hace ideales para modelar sistemas con un comportamiento no determinista, como:

- **Reconocimiento de patrones:** Identifican patrones en secuencias de símbolos, como palabras en un texto o características en una imagen.
- **Resolución de problemas:** Buscan soluciones a problemas algorítmicos complejos, evaluando diferentes caminos y eligiendo el que conduce a la solución.
- **Modelado de sistemas biológicos:** Simulan el comportamiento de sistemas biológicos complejos, como el sistema nervioso, donde las decisiones no siempre son predecibles.

Ejemplo de un AND: El Robot Explorador

Imagina un robot explorador que debe navegar por un laberinto. El AND que modela su comportamiento podría tener los siguientes estados:

- **Estado inicial:** El robot está en la entrada del laberinto.
- **Estado "Mover hacia adelante":** El robot avanza una casilla.
- **Estado "Girar a la derecha":** El robot gira 90 grados a la derecha.
- **Estado "Girar a la izquierda":** El robot gira 90 grados a la izquierda.
- **Estado "Llegada":** El robot ha llegado a la salida del laberinto.

En este ejemplo, para cada movimiento, el AND puede elegir entre diferentes rutas en función de la estructura del laberinto, explorando múltiples posibilidades hasta encontrar la salida.

Representación Gráfica: Diagramas de Estado

Los diagramas de estado son una herramienta visual que permite representar el comportamiento de autómatas de manera clara y comprensible. Estos diagramas muestran los estados del autómata, las transiciones entre estados y los símbolos de entrada que desencadenan las transiciones.

CONCLUSIÓN:

Los autómatas deterministas y no deterministas son herramientas fundamentales en diversos campos, desde la informática hasta la biología. Su capacidad para modelar el comportamiento de sistemas secuenciales, ya sea predecible o no determinista, los convierte en elementos esenciales para el análisis, el reconocimiento de patrones y la resolución de problemas. Los diagramas de estado, por su parte, proporcionan una representación gráfica invaluable para comprender el funcionamiento de estos modelos.

BIBLIOGRAFIA

- introducción a la Teoría de Autómatas, Compiladores y Lenguajes de Programación - **John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman, Ravi Sethi**
- Autómatas y Lenguajes Formales: Una Introducción- **Peter Linz**
- Modelado con Autómatas: Teoría y Aplicaciones - **Rajeev Alur, David Dill**
- "The Expressive Power of Deterministic Finite Automata" - **Michael O. Rabin, Michael O. Rabin**
- "A Survey of Automata-Based Modeling Formalisms" - **Luca Aceto, Anna Ingólfssdóttir, Kim G. Larsen** "A Survey of Automata-Based Modeling Formalisms" - **Luca Aceto, Anna Ingólfssdóttir, Kim G. Larsen**