

MANUAL DE USUARIO

SIMULADOR DE TEORÍA DE LA COMPUTACIÓN

DESCRIPCIÓN GENERAL

Este programa es un simulador interactivo para cinco tipos de autómatas y gramáticas formales. Permite construir, visualizar y probar diferentes modelos computacionales.

Características:

- Interfaz gráfica interactiva
- Animación paso a paso
- Soporte para transiciones épsilon (letra "e")
- Validación automática de cadenas
- Visualización completa de ejecución

MODOS DE OPERACIÓN

El programa tiene 5 modos principales:

1. AFD - Autómata Finito Determinista
2. AP - Autómata de Pila
3. GR - Gramática Regular
4. GLC - Gramática Libre de Contexto
5. MT - Máquina de Turing

Tecla Global: R = Reiniciar todo

1. AFD - AUTÓMATA FINITO DETERMINISTA

TECLAS DE CONTROL

- A = Agregar estados
- B = Borrar estados/transiciones
- M = Mover estados
- T = Crear transición
- F = Finalizar (definir alfabeto)

- P = Probar palabra

CÓMO USAR

Paso 1: Crear Estados

- Presiona A
- Haz clic en el canvas para crear estados
- El primer estado es automáticamente el inicial
- Doble clic en un estado para hacerlo final

Paso 2: Crear Transiciones

- Presiona T
- Clic en estado origen
- Clic en estado destino
- Ingresa el símbolo (usa "e" para épsilon)

Paso 3: Definir Alfabeto

- Presiona F
- Ingresa símbolos separados por espacio
- Ejemplo: a b c

Paso 4: Probar

- Presiona P
- Ingresa la palabra
- Verás animación paso a paso
- Resultado: Aceptada o Rechazada

EJEMPLOS DE TRANSICIONES

- a → lee el símbolo 'a'
- b → lee el símbolo 'b'
- e → transición épsilon (no consume)

2. AP - AUTÓMATA DE PILA

TECLAS DE CONTROL

- A = Agregar estados
- B = Borrar estados/transiciones
- M = Mover estados
- T = Crear transición de pila
- F = Finalizar (definir alfabetos)
- P = Probar palabra

FORMATO DE TRANSICIONES: leo,saco/meto

Partes:

- leo = símbolo de entrada (a, b, o "e")
- saco = símbolo del tope de pila (X, Z, o "e")
- meto = símbolos a meter en pila (XX, X, o "e")

EJEMPLOS DE TRANSICIONES

a,Z/XZ → lee 'a', saca Z, mete X y Z e,Z/Z → épsilon, deja Z igual a,X/e → lee 'a', saca X, no mete nada e,e/X → épsilon, mete X en pila vacía b,X/XX → lee 'b', saca X, mete XX

CÓMO USAR

Paso 1: Crear Estados

- Igual que AFD
- Doble clic para marcar finales

Paso 2: Crear Transiciones

- Presiona T
- Clic en origen, clic en destino
- Ingresa: leo,saco/meto

Paso 3: Configurar Alfabetos

- Presiona F
- Define alfabeto de entrada (ej: ab)
- Define alfabeto de pila (ej: XZ)
- Opcional: símbolo inicial de pila

Paso 4: Probar

- Presiona P
- Ingresa palabra
- Acepta si: estado final Y pila vacía

EJEMPLO: LENGUAJE $\{a^n b^n\}$

Estados: q0 (inicial), q1, q2 (final)

Transiciones:

- $q0 \rightarrow q1: a, e/X$
- $q1 \rightarrow q1: a, X/XX$
- $q1 \rightarrow q2: b, X/e$
- $q2 \rightarrow q2: b, X/e$

Prueba: aabb \rightarrow Aceptada

3. GR - GRAMÁTICA REGULAR

TECLAS DE CONTROL

- G = Ingresar gramática
- D = Derivar aleatoriamente
- V = Verificar cadena

FORMATO: NT = prod1 | prod2 | prod3

Reglas:

- No-terminales: MAYÚSCULAS (A-Z)
- Terminales: minúsculas (a-z)
- Épsilon: letra "e"
- S es el símbolo inicial

EJEMPLOS DE GRAMÁTICAS

$S = aS \mid bS = aS \mid bB \mid e$ $B = bB \mid e$

CÓMO USAR

Paso 1: Ingresar Gramática

- Presiona G

- Escribe: $S = aS \mid b$
- Presiona G otra vez para más no-terminales

Paso 2: Derivar

- Presiona D
- Ingresa número de pasos (ej: 5)
- Ver derivación aleatoria

Paso 3: Verificar

- Presiona V
- Ingresa cadena
- Resultado: Aceptada o Rechazada

EJEMPLO DE DERIVACIÓN

0: S 1: aS 2: aaS 3: aab

4. GLC - GRAMÁTICA LIBRE DE CONTEXTO

TECLAS DE CONTROL

- G = Ingresar gramática
- D = Derivar aleatoriamente
- V = Verificar cadena

FORMATO: $NT = \text{prod1} \mid \text{prod2}$

Igual que GR, pero más flexible:

- Múltiples no-terminales permitidos
- No-terminales en cualquier posición

EJEMPLOS CLÁSICOS

$S = aSb \mid \epsilon \rightarrow$ reconoce $a^n b^n$ $S = aSa \mid bSb \mid \epsilon \rightarrow$ palíndromos $S = SS \mid (S) \mid \epsilon \rightarrow$ paréntesis balanceados

CÓMO USAR

Paso 1: Ingresar

- Presiona G
- Escribe gramática

- Ejemplo: $S = aSb \mid e$

Paso 2: Derivar

- Presiona D
- Ingresar pasos

Paso 3: Verificar

- Presiona V
- Ingresar cadena
- Muestra derivación completa

DIFERENCIAS CON GR

- Más no-terminales por producción
- No-terminales en cualquier lugar
- Más poderoso

5. MT - MÁQUINA DE TURING

TECLAS DE CONTROL

- G = Ingresar cadena en cinta
- V = Verificar (ejecutar)
- P = Pausa/continuar
- R = Reiniciar animación

CÓMO USAR

Paso 1: Configurar Cinta

- Presiona G
- Ingresar cadena (ej: abba, aba)
- Se agregan blancos () automáticamente

Paso 2: Ejecutar

- Presiona V
- La máquina se ejecuta con animación
- Verde = celda actual (cabezal)

Paso 3: Controlar

- P = pausar/continuar
- R = reiniciar desde inicio

ALGORITMO: RECONOCEDOR DE PALÍNDROMOS

Funcionamiento:

1. Borra primer símbolo (guarda a o b)
2. Va al final
3. Verifica último símbolo coincide
4. Borra último símbolo
5. Regresa al inicio
6. Repite hasta vaciar
7. Si todos coinciden: Aceptado

Ejemplos:

- aba → Aceptado
- abba → Aceptado
- abc → Rechazado

CONSEJOS GENERALES

Navegación

- Usa las teclas en lugar de hacer clic en botones (más rápido)
- ESC = cancelar selección de transición
- R = reiniciar en cualquier momento

AFD y AP

- El primer estado creado es el inicial
- Doble clic para marcar finales
- Puedes mover estados arrstrándolos
- Las transiciones se ajustan automáticamente

Gramáticas (GR y GLC)

- Siempre empieza con símbolo S

- Usa "ε" para cadena vacía
- Puedes agregar múltiples no-terminales

Máquina de Turing

- Solo reconoce palíndromos (predefinido)
- Velocidad fija de animación
- Máximo 200 pasos

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

"Sin estado inicial"

- Crea al menos un estado

"No funciona la transición"

- Verifica el formato exacto
- AP: usa leo,saco/meto
- Usa "ε" para épsilon

"No acepta mi palabra"

- Verifica que los estados finales estén marcados
- Revisa que el alfabeto incluya todos los símbolos
- En AP: verifica que la pila quede vacía

"La gramática no deriva"

- Verifica que S tenga producciones
- Usa "ε" para épsilon, no dejes vacío

"La MT no termina"

- Solo funciona con palíndromos
- Usa solo letras a y b
- Máximo 200 pasos automático

EJEMPLOS COMPLETOS

AFD: Reconocer palabras que terminan en "ab"

Estados: q_0 (inicial), q_1 , q_2 (final)

Transiciones:

- $q_0 \rightarrow q_0: b$
- $q_0 \rightarrow q_1: a$
- $q_1 \rightarrow q_0: b \rightarrow$ transición inválida, debería ir a q_2
- $q_1 \rightarrow q_2: b$
- $q_2 \rightarrow q_0: b$
- $q_2 \rightarrow q_1: a$

Alfabeto: a b

Pruebas:

- ab \rightarrow acepta
- aab \rightarrow acepta
- ba \rightarrow rechaza

AP: $\{a^n b^n\}$

Ya descrito arriba, reconoce: ab, aabb, aaabbb

GR: $(a|b)^*$

$S = aS \mid bS \mid \epsilon$

Reconoce cualquier combinación de a y b

GLC: Palíndromos

$S = aSa \mid bSb \mid \epsilon$

Reconoce: aba, abba, baab, etc.

MT: Palíndromos

Ingresa: aba, abba, racecar (solo a y b)

NOTAS FINALES

Este simulador es una herramienta educativa para entender:

- Autómatas finitos

- Autómatas de pila
- Gramáticas formales
- Máquinas de Turing

Limitaciones:

- MT solo reconoce palíndromos (hardcoded)
- Máximo 200 pasos en MT
- Búsqueda limitada en gramáticas grandes

Para más información:

- Consulta tu libro de Teoría de la Computación
- Experimenta con diferentes configuraciones
- Usa R para reiniciar cuando sea necesario

Manual hecho por:

Cynthia Alessandra Aguilar Uicab

Brayan Amir Maldonado Perera