

Instituto Politécnico Nacional

ESCUELA SUPERIOR DE COMPUTACIÓN

PILAS

Práctica 6

Alumno:

Alcántara Covarrubias Erik

Profesor:

Juarez Martinez Genaro

Grupo: 4CM6

1 Introducción

Fundamentalmente, el autómata a pila es un autómata finito no determinista con transiciones- ϵ y una capacidad adicional: una pila en la que se puede almacenar una cadena de “símbolos de pila”. La presencia de una pila significa que, a diferencia del autómata finito, el autómata a pila puede “recordar” una cantidad infinita de información.

Sin embargo, a diferencia de las computadoras de propósito general, que también tienen la capacidad de recordar una cantidad arbitrariamente grande de información, el autómata a pila solo puede acceder a la información disponible en su pila de acuerdo con la forma de manipular una pila FIFO (first-in-first-out way, primero en entrar primero en salir).

Así, existen lenguajes que podrían ser reconocidos por determinados programas informáticos, pero no por cualquier autómata a pila. De hecho, los autómatas a pila reconocen todos los lenguajes independientes del contexto y solo estos.

2 Marco teórico

Los autómatas de pila, en forma similar a como se usan los autómatas finitos, también se pueden utilizar para aceptar cadenas de un lenguaje definido sobre un alfabeto A .

Los autómatas de pila pueden aceptar lenguajes que no pueden aceptar los autómatas finitos. Un autómata de pila cuenta con una cinta de entrada y un mecanismo de control que puede encontrarse en uno de entre un número finito de estados. Uno de estos estados se designa como estado inicial, y además algunos estados se llaman de aceptación o finales.

A diferencia de los autómatas finitos, los autómatas de pila cuentan con una memoria auxiliar llamada pila. Los símbolos (llamados símbolos de pila) pueden ser insertados o extraídos de la pila, de acuerdo con el manejo *last – in – first – out (LIFO)*.

Las transiciones entre los estados que ejecutan los autómatas de pila dependen de los símbolos de entrada y de los símbolos de la pila. El autómata acepta una cadena x si la secuencia de transiciones, comenzando en estado inicial y con pila vacía, conduce a un estado final, después de leer toda la cadena x .

La notación formal de un autómata a pila incluye siete componentes. Escribimos la especificación de un autómata a pila P de la forma siguiente:

$$P = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, F)$$

El significado de cada uno de los componentes es el siguiente:

- Q : Un conjunto finito de estados, como los estados de un autómata finito.
- Σ : Un conjunto finito de símbolos de entrada, también análogo al componente correspondiente de un autómata finito.
- Γ : Un alfabeto de pila finito. Este componente, que no tiene análogo en los autómatas finitos, es el conjunto de símbolos que pueden introducirse en la pila.
- δ : La función de transición. Como en el autómata finito, δ controla el comportamiento del autómata. Formalmente, δ toma como argumento $\delta(q, a, X)$, donde:
 1. q es un estado de Q .
 2. a es cualquier símbolo de entrada de Σ o $a = \epsilon$, la cadena vacía, que se supone que no es un símbolo de entrada.
 3. X es un símbolo de la pila, es decir, pertenece a Γ .

La salida de δ es un conjunto finito de pares (p, γ) , donde p es el nuevo estado y γ es la cadena de símbolos de la pila que reemplaza X en la parte superior de la pila.

- q_0 : El estado inicial. El autómata a pila se encuentra en este estado antes de realizar ninguna transición.

- Z_0 : El símbolo inicial. Inicialmente, la pila del autómata a pila consta de una instancia de este símbolo y de nada más.
- F : El conjunto de estados de aceptación o estados finales.

3 Explicación del problema e implementación del algoritmo

3.1 Problema a resolver

Programar un autómata de pila que sirva para reconocer el lenguaje libre de contexto $0^n 1^n | n \geq 1$.

Adicionalmente, el programa debe de contar con las siguientes características:

1. La cadena puede ser ingresada por el usuario o automáticamente. Si es aleatoriamente, la cadena no podrá ser mayor a 100,000 caracteres.
2. Mandar a un archivo y en pantalla la evaluación del autómata a través de descripciones instantáneas (IDs).
3. Animar el autómata de pila, solo si la cadena es menor igual a 10 caracteres.

3.2 Implementación

3.3 Capturas de Resultados

4 Conclusión

5 Bibliografía

- Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman Pearson/Addison Wesley, 2nd edition
- Software Foundation, P. (2022, 13 enero). 3.10.2 Documentation. Documentación de Python. Recuperado 15 de febrero de 2022, de <https://docs.python.org/es/3/>