Autómatas de pila

Ing Otto Rodróguez

Lenguajes Formales y de Programación

Lenguajes formales y de programación

Ing. Otto Rodríguez

Autómatas de pila

Gramáticas Independientes del contexto

- Son gramáticas de tipo 2 en la jerarquía de Chomsky.
- Son altamente usadas para análisis sintáctico

Son de la forma

A →s donde A esta en N (símbolos no terminales) y s está en N U T
(s puede ser un símbolo terminal o un símbolo no terminal)

Los lenguajes independientes del contexto son reconocidos por
autómatas descendentes.

Métodos de solución

- Autómatas de pila

- Análisis descendente
  - Gramáticas LL(k)
    - Análisis recursivo
    - Análisis basado en tabla

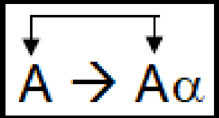
- Análisis Asendente
  - Gramáticas LR(k)
    - Desplaza/reduce
    - Reduce/desplaza
  - Gramaticas SLR(K)
  - Gramaticas LALR(K)

Recursividad a la izquierda y recursividad a la derecha

- una gramática es recursiva si al menos tiene una producción en la cual el Símbolo no terminal de lado izquierdo aparece también del lado derecho.

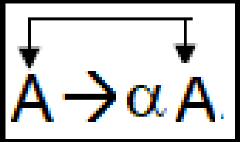
Recursividad a la izquierda

$A \rightarrow A\alpha$ Donde α esta en T U N



Recursividad a la derecha

$A \rightarrow \alpha A$ Donde α esta en T U N



Problemas que los autómatas Finitos no resuelven

- Lenguajes que no pueden ser reconocidos por un autómata finito y por consiguiente no son regulares.
- Estos lenguajes son de la forma

L = {x^n y^n n=1, 2, 3, ...} = { xy, xxyy, xxxyyy, ...}
Por cada x en el lenguaje debe haber una y,
Donde x^n implica que x se repite n veces
y^n implica que y se repite n veces.

Si se quiere escribir una expresión regular lo mas cercano seria   X* Y*   pero no se garantiza que el número de x sea el mismo que el número de y

Autómatas de Pila

- Un autómata de pila es un autómata descendente de un sistema que recibe una cadena constituida por símbolos de un alfabeto y determina si esa cadena pertenece al lenguaje independiente del contexto que el autómata reconoce.

- Se compone de dos cintas (cintas imaginarias que representan los símbolos a evaluar). La primera es una cinta de entrada La segunda cinta funciona como una pila (primero en entrar, ultimo en salir)

Autómata de pila

- Un autómata de pila es una séxtupla de la forma (S, ∑, Γ, δ, Io, F) donde:
- - S es un conjunto finito de estados
- - ∑ es el alfabeto del autómata de pila. □=T U N
- - Γ es el conjunto finito de símbolos de pila
- - δ es el conjunto de transiciones o cambios de estado
- - Io es el estado inicial
- - F es el conjunto de estados de aceptación

Autómata de pila

- Este proceso se representa con la notación (p, x, s; q, y), donde:
- p es el estado actual
- x es el símbolo de entrada
- s es el símbolo que en la cima de la pila
- q es el nuevo estado
- Y es el símbolo que se inserta en la pila

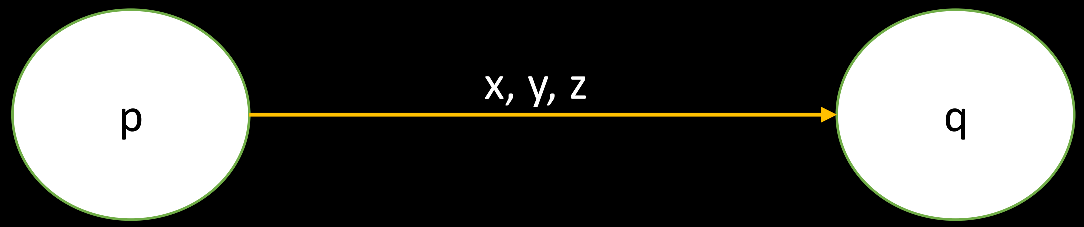
Por ejemplo,
δ(So, a, So, S1, b) Esto significa que del estado So con una a de entrada y con So en la cima de la pila pasa al estado S1 y mete una b a la pila.
Si no se quiere meter, o sacar nada, se pone ε

Otro ejemplo
La transición que solo pasa del estado p al estado q extrayendo el símbolo s de la pila, lo cual se representa con $\delta(p, \varepsilon, s, q, \varepsilon)$

Autómata de pila

- Para representar la colección de transiciones disponibles para un autómata de pila es conveniente utilizar un diagrama de transiciones

Por ejemplo $\delta(p, x, y; q, z)$

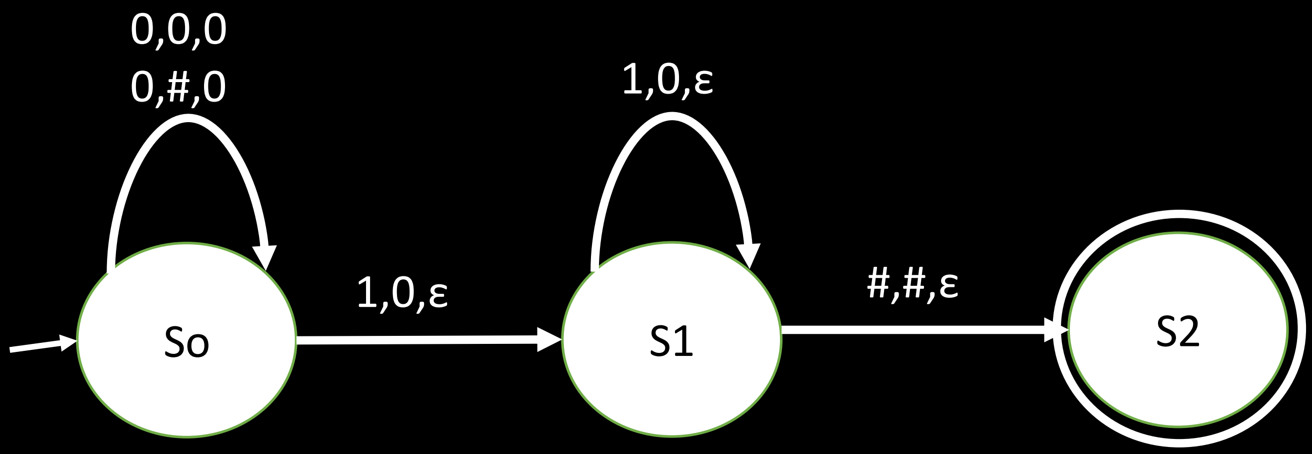


Ejemplo: Método sin gramática.

Dada la siguiente gramática hacer un autómata de pila que reconozca siguiente el lenguaje. L={01, 0011, 000111, 00001111, 0000011111, 000000111111…} L={ $0^n 1^n$ n >= 1 }

1. Meter a la pila #.

Entrada: 0011# Pila: #	Entrada: 0011# Pila: # Pila.0#	Entrada: 0011# Pila: 0# Pila.00#	Entrada: 0011# Pila: 00# Pila.0#	Entrada: 0011# Pila:=0# Pila.#	Entrada: 0011# Pila:=# Pila.



Que pasa si se acepta que no vengan ningún valor como entrada.

L={ε, 01, 0011, 000111, 00001111, 0000011111, 000000111111...}