

RELACIÓN ENTRE AUTÓMATAS DE PILA (AP) Y GRAMÁTICAS INDEPENDIENTES DEL CONTEXTO O LIBRE DEL CONTEXTO (GLC)

La relación que existe entre los AP y las GLC es un factor importante, ya que por medio de una GLC podemos desarrollar un AP.

Los autómatas de pila (AP) son autómatas utilizados para representar GLC. Para ello utilizan símbolos de entrada y salida que van usando la pila, tratando de que al final se llegue a la pila vacía, es decir, que se reconozca el lenguaje.

CONTENIDO

En ocasiones será conveniente considerar transiciones únicas que insertan más de un símbolo en la pila, como $(p, a, S; q, xyz)$. En este caso se insertan en la pila de símbolos "z", "y", "x" (en ese orden). Así después de efectuar la transición, "x" se hallará en la cima (con "y" debajo y "z" en el fondo).

A continuación, mostraremos que los lenguajes generados por gramáticas independientes del contexto son exactamente los mismos lenguajes que aceptan los autómatas de pila. Primero se verá que para cualquier gramática G independiente del contexto existe un autómata de pila M tal que $L(M)=L(G)$ (teorema 2.2) luego para cualquier autómata de pila existe una gramática G independiente del contexto tal que $L(G)=L(M)$

TEOREMA 2.2

Para cada gramática G independiente del contexto, existe un autómata de pila M tal que $L(G)=L(M)$.

Demostración:

Dada una gramática G independiente del contexto, construimos un autómata de pila M de la manera siguiente:

1. Designe el alfabeto de M como los símbolos terminales de G , y los símbolos de pila de M como los símbolos terminales y no terminales de G , junto con $\#$ (suponiendo que $\#$ no es un símbolo terminal o no terminal en G)
2. Designe los estados de M como i, p, q y f . Donde i es el estado inicial y f es el único estado de aceptación o finalización.
3. Introduzca la transición $(i, \lambda, \lambda; p, \#)$.
4. Introduzca una transición $(p, \lambda, \lambda; q, S)$ donde S es el símbolo inicial de G
5. Introduzca una transición de la forma $(q, \lambda, N; q, w)$ para cada regla de producción $N \rightarrow w$ en G , donde w puede ser una cadena de cero o más símbolos, incluyendo λ , terminales y no terminales.
6. Introduzca una transición de la forma $(q, x, x; q, \lambda)$ para cada terminal x de G (para cada símbolo del alfabeto de M)
7. Introduzca la transición $(q, \lambda, \#; f, \lambda)$

Ejemplo: considerar la siguiente gramática independiente del contexto.

Terminales = { a, b, z }

No terminales = { S, M, N }

Inicio = S

Producciones o Reglas de Producción:

$S \rightarrow zMNz$

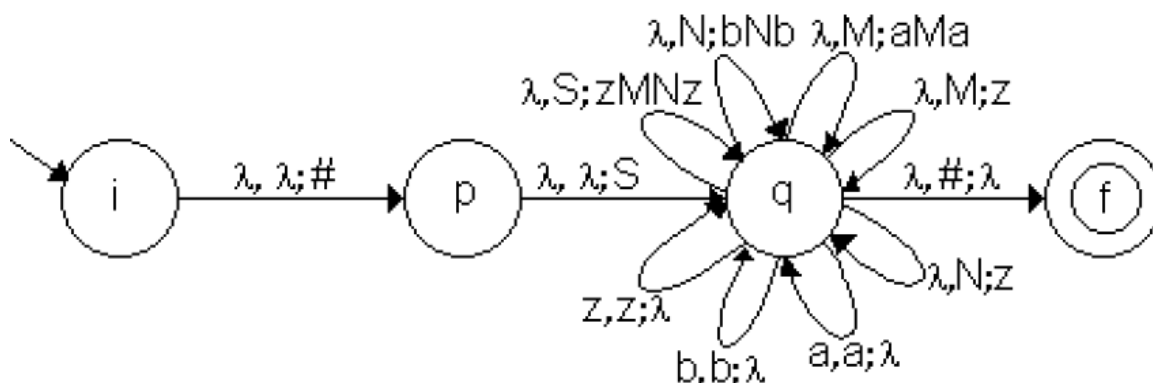
$M \rightarrow aMa$

$M \rightarrow z$

$N \rightarrow bNb$

$N \rightarrow z$

El siguiente diagrama de transiciones de un autómata de pila construido a partir de la gramática anterior, utilizando las técnicas representadas en el teorema 2.2



Análisis completo de la cadena zazabzbz que efectúa el autómata de pila

Contenido de la pila cima ←	Resto de la entrada	Transición ejecutada
λ	zazabzbz	i, λ, λ; p, #
#	zazabzbz	p, λ, λ; p, S
S#	zazabzbz	q, λ, S; q, zMNz
zMNz#	zazabzbz	q, z, z; q, λ
MNz#	azabzbz	q, λ, M; q, aMa
aMaNz#	azabzbz	q, a, a; q, λ
MaNz#	zabzbz	q, λ, M; q, z)
zaNz#	zabzbz	q, z, z; q, λ
aNz#	abzbz	q, a, a; q, λ
Nz#	bzbz	q, λ, N; q, bNb
bNbz#	bzbz	q, b, b; q, λ
Nbz#	zbz	q, λ, N; q, z
zbz#	zbz	q, z, z; q, λ
bz#	bz	q, b, b; q, λ
z#	z	q, z, z; p, λ
#	λ	q, λ, #; f, λ
Cadena válida		