



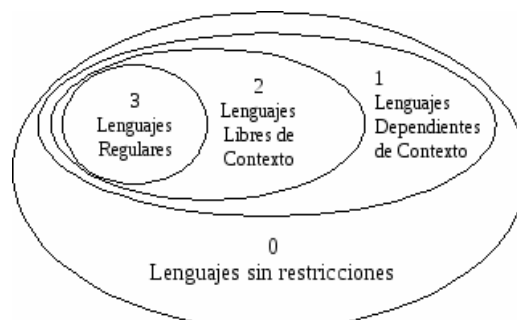
ELECTRONICA ANALOGICA

PROFESOR: TECLA PARRA ROBERTO

GRUPO: 5CM4

JERARQUIA DE CHOMSKY

LOPEZ PEREZ ALBERTO ANDREI



En función de la forma de sus producciones, se puede caracterizar qué tan compleja es una gramática formal. Noam Chomsky mostró que esta caracterización clasifica jerárquicamente a las gramáticas formales: Gramáticas en un nivel están incluidas en los siguientes niveles y la inclusión entre niveles es propia. Se puede dar varios refinamientos de la Jerarquía de Chomsky.

Tipo	Nombres	Forma de producciones
0	Irrestricida	$p \rightarrow q, p \in A^+, q \in A^*$
1	Irrestricida con memoria limitada	existe una función (computable) tal que la longitud de cualquier cadena en una derivación que dé una palabra x ha de estar acotada por el valor de la función en la longitud de x ,
2	Sensibles al contexto con borro	$pBr \rightarrow pqr, q \in A^*$
3	Sensibles al contexto no reductivas	$S \rightarrow n\bar{u}l,$ $pBr \rightarrow pqr, q \in A^+,$
4	Libres de contexto	$B \rightarrow q, q \in A^*$
5	Libres de contexto deterministas	producciones libres de contexto con la particularidad de que una vez que se ha derivado prefijos de un cierto tamaño entonces se tendrá determinada la palabra a derivarse,
6	Lineales	$B \rightarrow pUr, p, r \in T^*$
7	Regulares	$B \rightarrow pU, p \in A^*$

La Jerarquía de Chomsky consta de cuatro niveles:

- **Gramáticas de tipo 0** (sin restricciones), que incluye a todas las gramáticas formales. Estas gramáticas generan todos los lenguajes capaces de ser reconocidos por una máquina de Turing. Los lenguajes son conocidos como lenguajes recursivamente enumerables. Nótese que esta categoría es diferente de la de los lenguajes recursivos, cuya decisión puede ser realizada por una máquina de Turing que se detenga.
- **Gramáticas de tipo 1** (gramáticas sensibles al contexto) generan los lenguajes sensibles al contexto. Estas gramáticas tienen reglas de la forma $\alpha \rightarrow \beta$ con α un no terminal y β cadenas de terminales y no

terminales. Las cadenas α y β pueden ser vacías, pero δ no puede serlo. La regla está permitida si δ no aparece en la parte derecha de ninguna regla. Los lenguajes descritos por estas gramáticas son exactamente todos aquellos lenguajes reconocidos por una máquina de Turing determinista cuya cinta de memoria está acotada por un cierto número entero de veces sobre la longitud de entrada, también conocidas como autómatas linealmente acotados.

- **Gramáticas de tipo 2** (gramáticas libres del contexto) generan los lenguajes independientes del contexto. Las reglas son de la forma $\alpha A \beta \rightarrow \gamma$ con A un no terminal y α, β una cadena de terminales y no terminales. Estos lenguajes son aquellos que pueden ser reconocidos por un autómata con pila.
- **Gramáticas de tipo 3** (gramáticas regulares) generan los lenguajes regulares. Estas gramáticas se restringen a aquellas reglas que tienen en la parte izquierda un no terminal, y en la parte derecha un solo terminal, posiblemente seguido de un no terminal. La regla también está permitida si δ no aparece en la parte derecha de ninguna regla. Estos lenguajes son aquellos que pueden ser aceptados por un autómata finito. También esta familia de lenguajes puede ser obtenidas por medio de expresiones regulares.

Nótese que el conjunto de gramáticas correspondiente a los lenguajes recursivos no es un miembro de la jerarquía.

Cada lenguaje regular es a su vez libre del contexto, asimismo un lenguaje libre del contexto es también dependiente del contexto, este es recursivo y a su vez, recursivamente enumerable. Las inclusiones son, sin embargo, propias, es decir, existen en cada nivel lenguajes que no están en niveles anteriores.

Tipo	Lenguaje	Autómata	Normas de producción de gramáticas	Ejemplos
0	recursivamente enumerable (LRE)	Máquina de Turing	$\alpha A \beta \rightarrow \delta$	$L = \{w w \text{ describe una máquina de Turing}\}$
1	dependiente del contexto (LSC)	Autómata linealmente acotado	$\alpha A \beta \rightarrow \alpha \gamma \beta$	$L = \{a^n b^n c^n n > 0\}$
2	independiente del contexto (LLC)	Autómata con pila	$A \rightarrow \gamma$	$L = \{a^n b^n n > 0\}$
3	regular (LR)	Autómata finito	$A \rightarrow a \text{ y } A \rightarrow aB$	$L = \{a^n n \geq 0\}$

Significado de los símbolos:

- a = terminal
- A, B = no terminal
- α, β, γ = cadena de terminales y/o no terminales
 - α, β, δ = cadena posiblemente vacía
 - γ = cadena no vacía

BIBLIOGRAFIA

- https://ocw.unican.es/pluginfile.php/1516/course/section/1946/1-4_Jerarquia_Chomsky.pdf
- https://www.ecured.cu/Jerarqu%C3%ADa_de_Chomsky
- <http://delta.cs.cinvestav.mx/~gmorales/ta/node11.html>