

Notas de conferencias

Sherlyn Ballesteros Cruz
Maria de Lourdes Choy Fernández

October 24, 2023

Conferencia 4

Hasta ahora hemos visto que son lenguajes regulares aquellos que son aceptados por algún DFA, que los DFA son equivalente a los NFA, así como a partir de las relaciones entre conjunto aplicado a lenguajes regulares se obtienen lenguajes regulares.

Es decir, dado que tenemos un Lenguaje si encontramos un DFA o un NFA entonces sabemos que es regular, pero... ¿Cómo decimos que un lenguaje no puede ser representado por algún autómatas?...

1 Lema del Bombeo

Lema del Bombeo: Sea L un lenguaje regular, existe un n (que depende de L), tal que, $\forall w$ con $|w| \geq n$, se puede escribir como xyz , tal que:

1. $y \neq \varepsilon$
2. $|xy| \leq n$
3. $\forall k, xy^kz \in L$

eh????

Esto quiere decir que se puede encontrar la cadena $y \neq \varepsilon$, no muy lejana del inicio de w , que puede ser bombeada, o sea la podemos eliminar o repetir tantas veces como querramos y la cadena resultante w' va a pertenecer al lenguaje.

Demostración

Supongamos que L es regular.

Se tiene que $L = L(A)$ para algún DFA A .

Supongamos que A tiene n estados.

Sea w , $|w| \geq n$.

Luego $w = a_1a_2\dots a_m$, donde $m \geq n$ y $\forall a_i, a_i \in V$, o sea es un simbolo de entrada cada a_i . Para $i=1\dots n$, se definen los estados p_i de $\hat{\delta}(q_0, a_1a_2\dots a_i)$, donde δ es la función de transición de A y q_0 el estado inicial.

Luego A está en el estado p_i después de leer los primeros i símbolos de w .

Notese que $q_0 = p_0$.

Por principio del palomar no es posible tener $n+1$ p_i , pues los p_i para $i=1\dots n$, son distintos porque solo hay n diferentes estados. Luego se pueden encontrar dos enteros i, j tal que $0 \leq i \leq j \leq n$ tal que $p_i = p_j$.

1. $x = a_1\dots a_i$

2. $y = a_{i+1}\dots a_j$ 3. $z = a_{j+1}\dots a_m$.

Lo que sucede es que x nos lleva hasta p_i , luego con y se pasa por una serie de estados y se llega nuevamente a p_i y con z se termina w .

Si x es la cadena vacía, se parte del estado inicial y cuando se recorre y se

vuelve a caer en el estado inicial, si z es vacío sería $j=n=m$.