Algoritmo de McNaughton-Yamada-Thompson

Alan Reyes-Figueroa

Teoría de la Computación (Aula 05a) 25.julio.2022

Equivalencia de AFNs y expresiones regulares (Parte 1)

Equivalencia entre AFDs y AFNs

- Los autómata finitos no-deterministas (AFNs) son, en apariencia, más generales que los AFD.

- 1) Todo AFD es un AFN.

  AFD $\subset$ AFN
- 2) Vamos a mostrar que para cada AFN digamos M, existe un AFD equivalente M', esto es, M' que acepta el mismo lenguaje que M: $L(M) = L(M')$.

  Esto de alguna manera indica que AFN $\subset$ AFD,
- Portanto, AFN = AFD.

Equivalencia entre AFNs y expresiones regulares

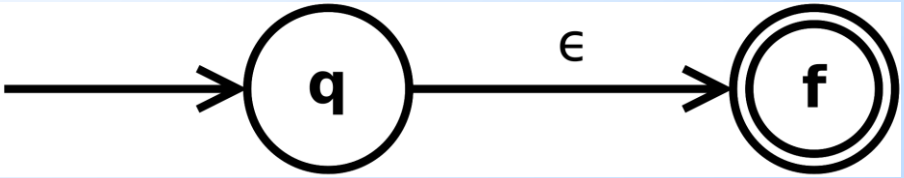
- Vamos a mostrar en las próximas clases que hay una correspondencia entre autómatas finitos y lenguajes regulares.

  1. para cada lenguaje regular L, hay un AFD M que genera L, esto es L(M) = L.
  2. para cada AFD, L(M) es un lenguaje regular.

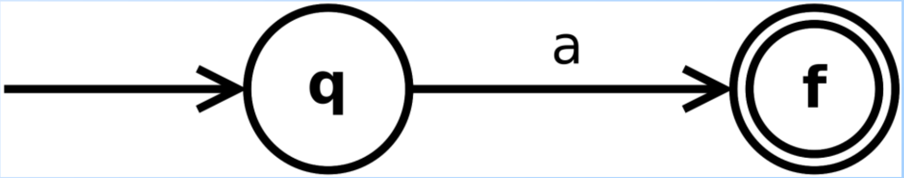
- 1) Específicamente, hoy vamos a mostrar que para cada expresión regular α, existe una autómata finito no-determinista que genera exactamente $L(\alpha)$.
- La construcción es vía el algoritmo de McNaughton-Yamada-Thompson.

Representación de expresiones regulares mediante autómatas

- Convertimos la regexp ε al autómata

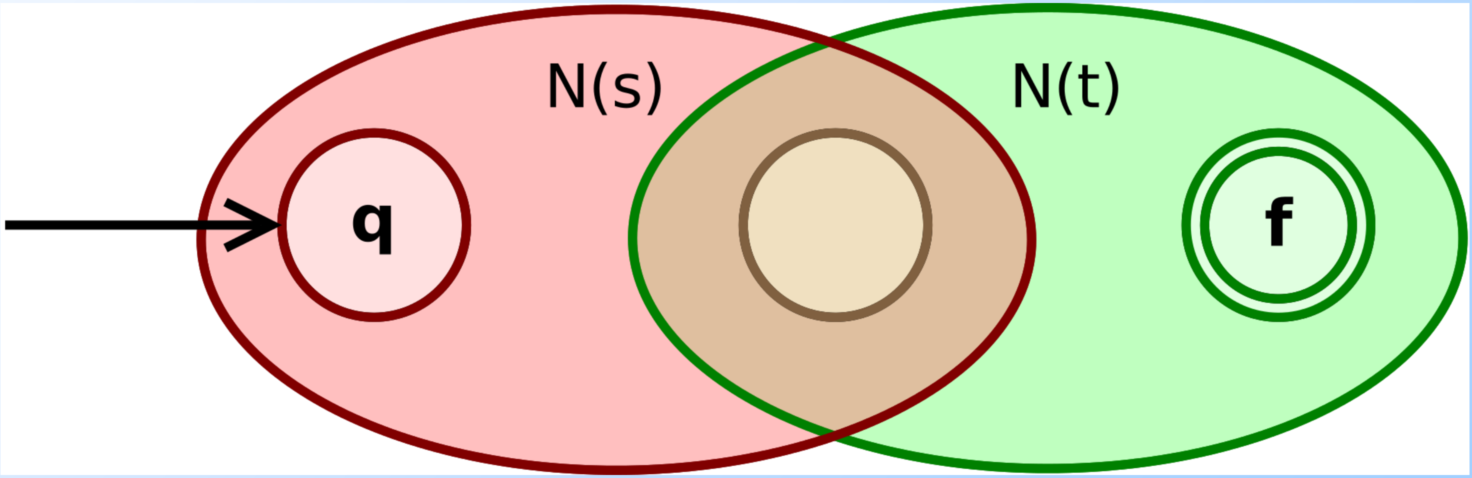


- Para cada a϶Σ, convertimos la regex a al autómata



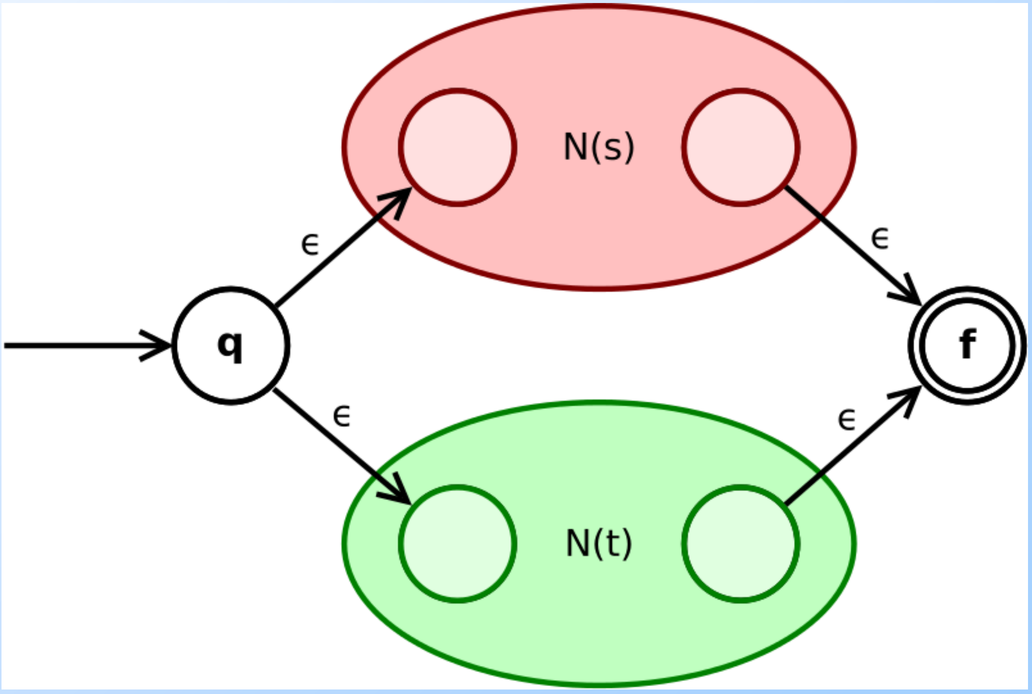
Representación de expresiones regulares mediante autómatas

- Si s,t son regexp, convertimos la concatenación st al autómata



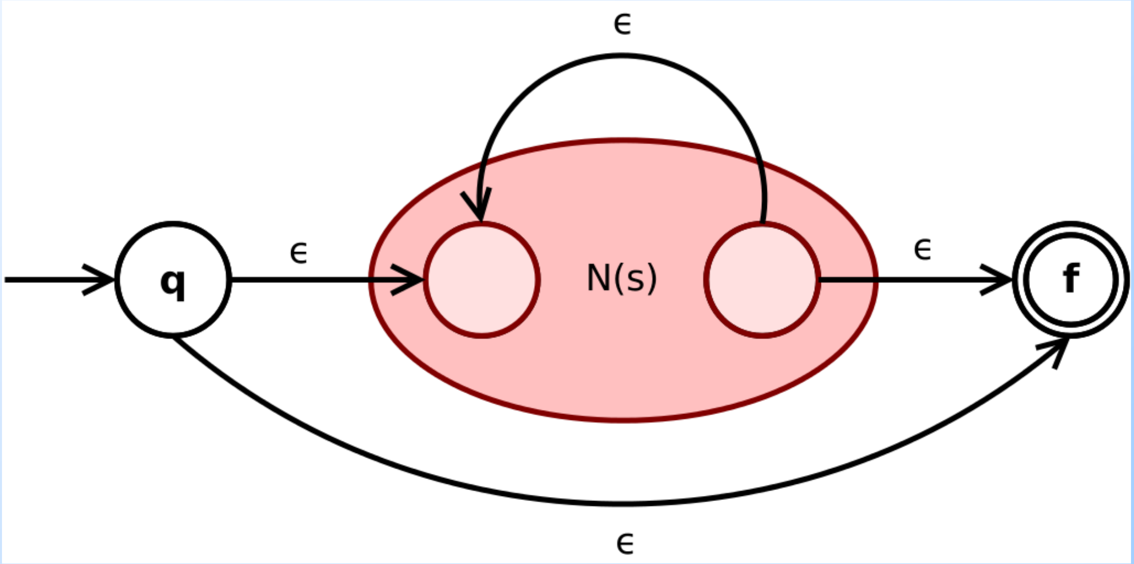
Representación de expresiones regulares mediante autómatas

- Si s,t son regexp, convertimos la unión s | t al autómata



Representación de expresiones regulares mediante autómatas

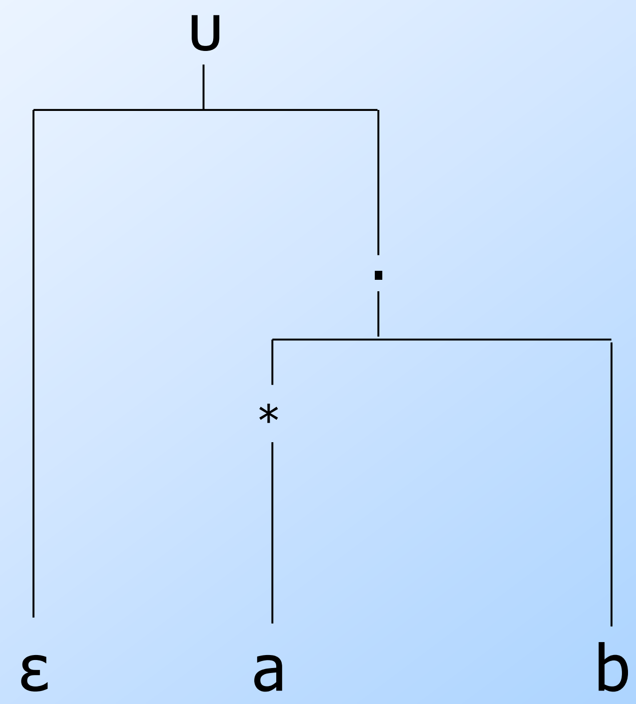
- Si s es regexp, convertimos la cerradura de Kleene s^* al autómata



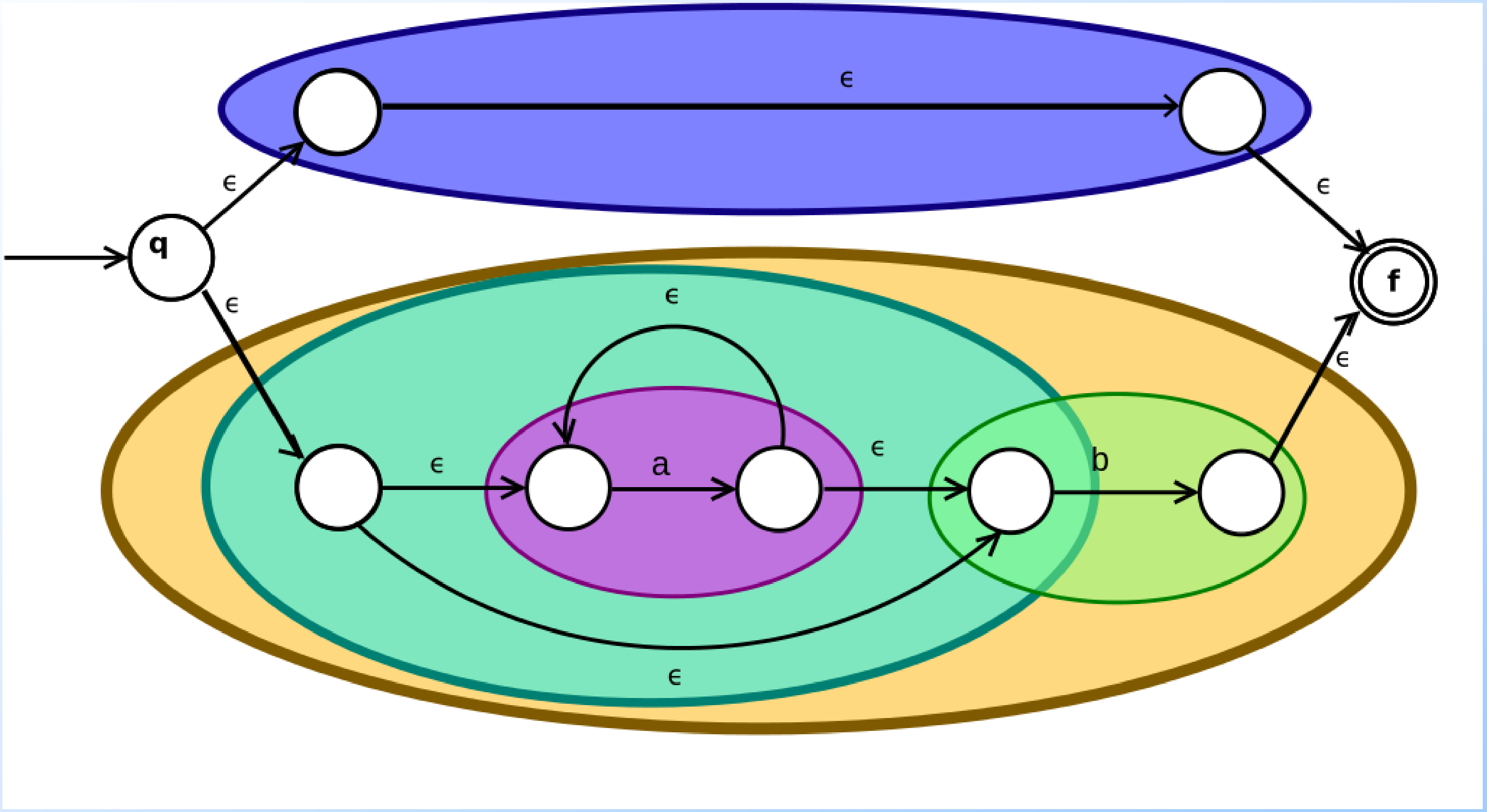
Pasos para construir el AFD

- 1) Construir el árbol de jerarquía de la expresión regular:
  - las hojas del árbol son los símbolos base (ε y $a \in \Sigma$)
  - Cada vez que un operador aplica a una expresión, dicho operador genera un nodo en el árbol.
- 2) Sobre cada nodo del árbol, comenzando desde las hojas hacia arriba hasta la raíz del árbol (bottom-up), convertimos cada expresión a su autómata.
- 3) Pegamos todas las partes en un sólo AFN.

Ejemplo: $w = (\varepsilon|a^*b)$



Ejemplo:



Ejemplo: $a = (0|(1(01^*(00)^*0)^*1)^*)$.