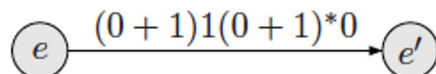


Obtendo ER de AF

Vimos anteriormente como construir AF equivalentes a uma ER. Agora veremos como obter uma expressão regular a partir de um autômato. Para isso, vamos definir o conceito de diagrama ER. Um diagrama ER é um diagrama de estados em que as transições ocorrem sob expressões regulares, ao invés de símbolos do alfabeto. Além disso, pode haver no máximo uma transição entre dois estados.

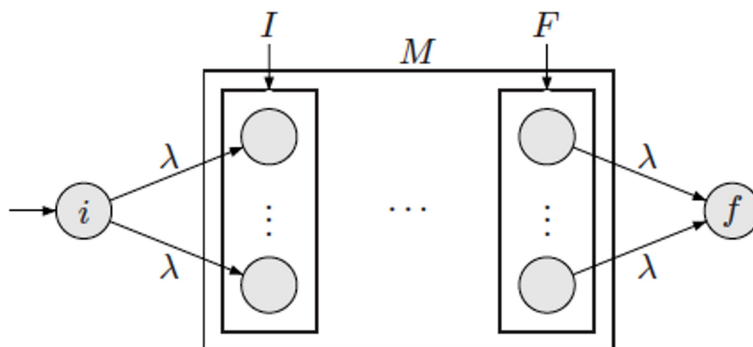
Exemplo: Podemos ter a seguinte transição em um diagrama ER



Essa transição pode ser interpretada como: há uma transição de e para e' com qualquer palavra denotada pela expressão regular. Ou seja, entende-se que exista uma sub-máquina, para a qual há uma transição de e para seu estado inicial, que, de alguma forma, reconhece as palavras da linguagem denotada pela ER e de cujo estado final haja uma transição para e' .

Seja $M = (Q, \Sigma, \delta, I, F)$ o autômato que se deseja obter uma expressão regular equivalente. O método possui os seguintes passos:

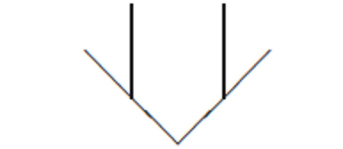
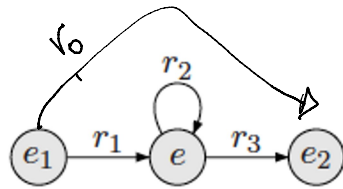
1. Obtenha um AFN λ $M' = (Q \cup \{i, f\}, \Sigma, \delta', \{i\}, \{f\})$ a partir de M . Esse autômato é obtido acrescentando-se um único estado inicial e um único final a M . Além disso, são acrescentadas transições lambda desse novo estado inicial para os estados iniciais de M , e transições lambda dos seus estados finais para f .



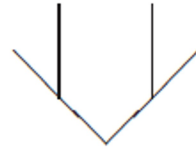
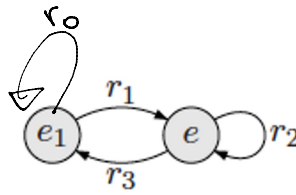
2. O próximo passo consiste em obter um diagrama ER a partir do AFN λ acima. Para isso, todas as transições sob múltiplos símbolos do alfabeto ou lambda são transformadas em uma única transição da forma $a_1 + a_2 + \dots + a_n$.
3. O terceiro passo consiste em eliminar sucessivamente todos os estados de M' até que restem somente os estados i e f . A eliminação de um estado e se dá da seguinte forma:
 - a. Para cada par de estados $[e_1, e_2]$ tais que exista transição de e_1 para e , e de e para e_2 , crie uma transição de e_1 para e_2 da forma:
 - i. $r_0 + r_1 r_2^* r_3$ se existia transição entre os estados anteriormente
 - ii. $r_1 r_2^* r_3$ caso contrário

As expressões r_0, r_1, r_2, r_3 são respectivamente as transições entre $e_1 - e_2$,

$$e_1 - e, e - e, e - e_2$$

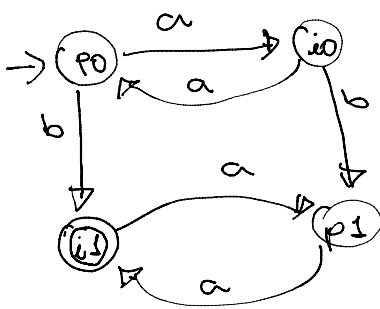


(a) $e_2 \neq e_1$



(b) $e_2 = e_1$

Exemplo: Seja a linguagem $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w| \bmod 2 \neq 0 \wedge \eta_b(w) = 1\}$. O AFD abaixo reconhece essa linguagem. Obtenha uma ER equivalente usando o método acima.

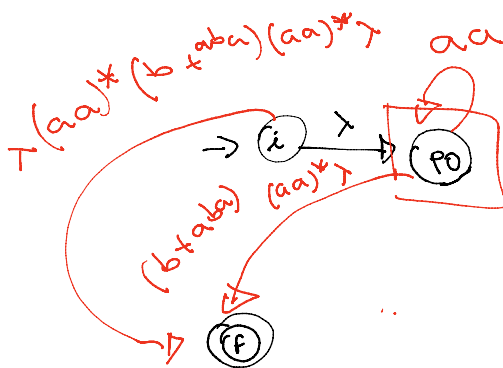


$$p_0 - p_1 = ab$$

$$p_0 - p_0 = aa$$

$$p_0 - i_1 = aba$$

$$i_1 - i_1 = aa$$



$$(aa)^* (b + aba) (aa)^*$$

$$p_0 - i_0 - p_0$$

$$p_0 - i_0 - p_1$$

$$p_0 - p_1 - i_1$$

$$i_1 - p_1 - i_1$$

$$p_0 - i_1 - f \quad (b + aba) (aa)^*$$

$$i - p_0 - f \quad (aa)^* (b + aba) (aa)^*$$