

## Critérios alternativos de parada

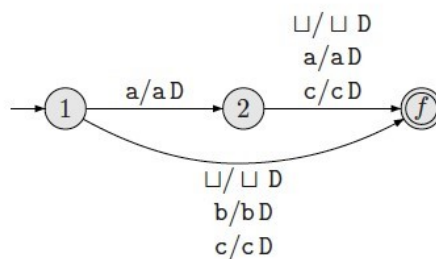
Definimos, anteriormente, o critério de reconhecimento de uma palavra por parada em estado final. Assim como no caso dos APs, esse não é o único critério. Vamos definir outros critérios e mostrar a equivalência entre eles.

Reconhecimento por estado final: Seja uma MT  $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, i, F)$ . A linguagem reconhecida por M por estado final é:

$$L_F(M) = \{w \in \Sigma^* \mid [i, \langle w \rangle] \vdash^* [e, xay] \wedge e \in F\}$$

Nesse caso, basta alcançar um estado final para que a palavra seja aceita, mesmo que ela entre em loop nesse estado. Dessa forma, qualquer transição que parta de um estado final é desnecessária, podendo ser eliminada. Além disso, todos os estados finais são equivalentes, já que basta atingir qualquer um deles para que a palavra seja aceita; em outras palavras, todos são equivalentes entre si e basta manter um único.

A MT da figura abaixo reconhece por estado final a linguagem das palavras em  $\{a, b, c\}^*$  que não possuem o prefixo ab.

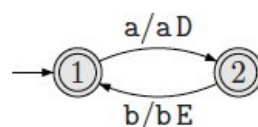


Reconhecimento por parada: Seja uma MT  $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, i)$ . A linguagem reconhecida por M por parada é:

$$L_P(M) = \{w \in \Sigma^* \mid [i, \langle w \rangle] \vdash^* [e, xay] \wedge \delta(e, a) \text{ é indefinido}\}$$

Veja que, nesse caso, não precisamos de estados finais, já que basta a máquina parar para que a palavra seja aceita. Por outro lado, a máquina deve obrigatoriamente entrar em loop caso não reconheça a palavra.

A máquina abaixo reconhece a mesma linguagem do exemplo anterior com o critério por parada.



É importante reforçar que, da mesma forma que não podíamos simplesmente trocar o critério de aceitação após a construção de um AP, aqui também não podemos fazê-lo. Como veremos a seguir, os diferentes critérios são equivalentes, porém a simples troca de critérios não garante que as linguagens sejam equivalentes.

Reconhecimento padrão para estado final: Podemos construir uma MT com reconhecimento por estado final a partir de uma com reconhecimento padrão da seguinte forma:

1. Introduzimos um novo estado final;
2. As transições definidas na máquina original são preservadas;
3. As transições indefinidas partindo de estados finais da máquina original devem levar a nova máquina ao novo estado final, movendo o cabeçote para direita;
4. Não há transições definidas para o novo estado final.

Essencialmente, o que fazemos é levar a nova máquina a um estado final sempre que a original estivesse prestes a reconhecer uma palavra.

Reconhecimento por estado final a por parada: Nesse caso, transformamos o estado final em não final, e acrescentamos um estado de erro em que toda transição que fazia com que a máquina parasse em um estado não final leva a esse novo estado. Nesse estado de erro, fazemos com que a máquina entre em loop com qualquer símbolo da fita movendo o cabeçote para direita indefinidamente.

Reconhecimento por parada ao padrão: Nesse caso, basta transformar todos os estados da máquina em estados finais.

Isso mostra a equivalência entre os diferentes critérios de reconhecimento. Portanto, toda LRE pode ser reconhecida por uma MT com reconhecimento padrão, ou por estado final, ou ainda por parada.