

Um autômato não-determinístico

Bom, agora nós precisamos entender melhor o que está acontecendo.

E o que está acontecendo, infelizmente, é que uma expressão regular não é um autômato disfarçado.

Quer dizer, o autômato é uma máquina enquanto que a expressão regular é uma descrição.

Qual é a diferença?

Bom, a máquina é um sistema que opera de maneira determinística — (*tic-tac, tic-tac, tic-tac ...*)

E a descrição apenas diz como as coisas podem ser — (*assim ou assado ou assado ...*)

Daí que, em geral é fácil descrever aquilo que uma máquina faz.

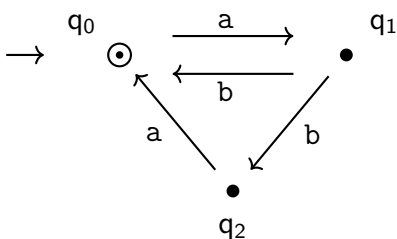
Mas não é tão fácil assim mecanizar aquilo que uma descrição diz.

E agora?

Bom, agora a esperteza é imaginar uma máquina não-determinística — (*tic ou tac - tac ou tic ...*)

Quer dizer, a ideia é que um autômato não-determinístico é um autômato onde pode existir duas (ou mais) transições com o mesmo símbolo saindo de um estado.

Por exemplo,



Certo.

Mas como é que isso funciona?

Bom, a ideia é que o autômato não-determinístico descreve as palavras por meio dos caminhos no diagrama que começam no estado inicial e terminam no estado final.

Por exemplo

$$q_0 \rightarrow q_1 \rightarrow q_0 \rightarrow q_1 \rightarrow q_2 \rightarrow q_0 \quad \Rightarrow \quad a b a b a$$

Daí, se alguém nos dá a palavra, a gente pode tentar encontrar o caminho.

Por exemplo considere a palavra

a b a a b a a b

Agora, a gente pode raciocinar assim

- o primeiro 'a' nos leva para q₁
- daí, a leitura do 'b' pode nos levar para q₀ ou q₂
- imagine que nós vamos para q₀
 - então, o próximo 'a' nos leva de volta para q₁
 - mas ali a gente não consegue ler o 'a' que vem em seguida ...
- logo, a leitura do 'b' deve nos levar para q₂
- daí, a leitura dos próximos dois 'a's nos leva para q₁
- e ali a gente fica na dúvida outra vez sobre o que fazer com o 'b'
- imagine que ...

Raciocinando dessa maneira, a gente acaba encontrando o caminho

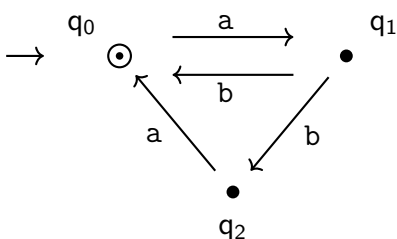
$$a b a a b a a b \quad \Rightarrow \quad q_0 \rightarrow q_1 \rightarrow q_2 \rightarrow q_0 \rightarrow q_1 \rightarrow q_2 \rightarrow q_0 \rightarrow q_1 \rightarrow q_0$$

E daí, depois de examinar alguns exemplos desse tipo, a gente acaba descobrindo que o autômato descreve as palavras

$$(ab \cup aba)^*$$

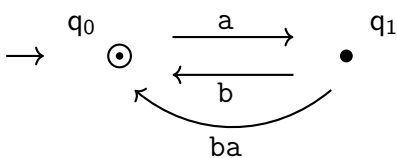
Mas, essa não é a única maneira de fazer as coisas.

Quer dizer, vamos olhar outra vez para o diagrama

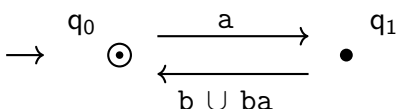


Aqui a gente nota que sempre que o autômato está em q₂ ele precisa ir para q₀.

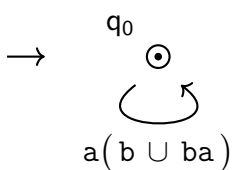
Então, a gente elimina o estado q₂ e reorganiza o diagrama assim



e depois assim



e depois assim



Ora, mas isso já é o mesmo que a expressão regular

$$(a(b \cup ba))^*$$

que a gente pode reescrever assim

$$(ab \cup aba)^*$$

Legal, não é?