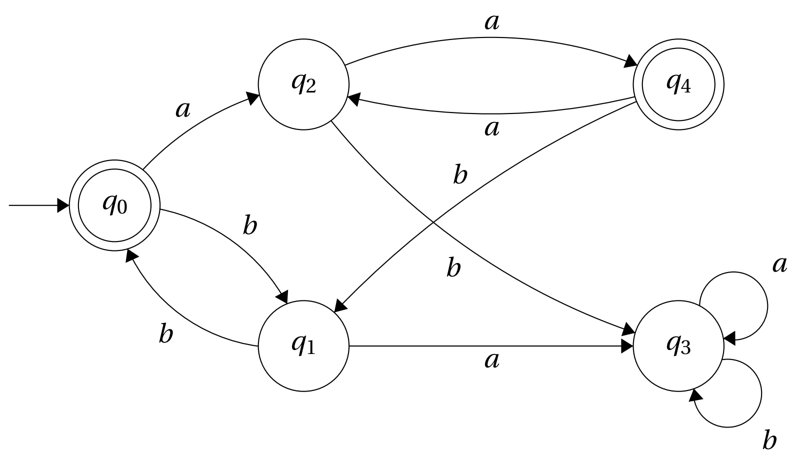
ECM253 – Linguagens Formais, Autômatos e Compiladores

Solução simplificada do algoritmo de Hopcroft

Marco Furlan

Agosto/2018

Como exemplo, considere o DFA a seguir, que se deseja minimizar (ou não, caso já esteja minimizado):



Primeiramente, deve-se criar duas partições de estados, uma contendo os **estados de aceitação** e a outra contendo os **estados de não aceitação** – inicialmente esses são as partições **distinguíveis** de estados. Essas partições darão origem **futuramente** a partições de estados contendo apenas **estados equivalentes**, ou seja, estados que para as mesmas entradas produzirão transições para os mesmos estados. Essas partições finais representarão os estados do autômato minimizado.

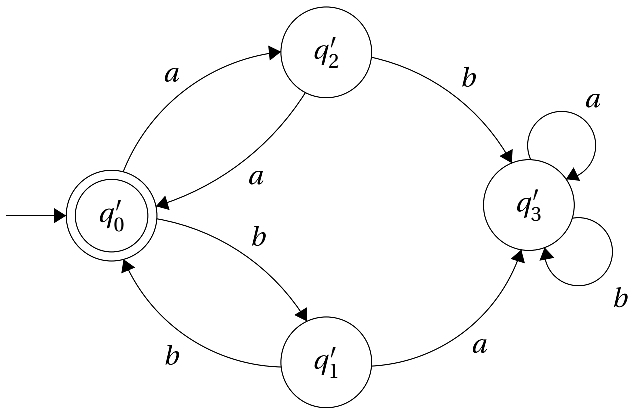
Então a primeira divisão fica assim: $q'_0 = \{q_0, q_4\}$ e $q'_1 = \{q_1, q_2, q_3\}$. Será que essa é a partição final? Para saber, testar os estados de cada partição para descobrir se todos eles conformam em termos de transição de estados para estados de uma mesma partição. Escreva uma tabela de estados como a apresentada seguir para simplificar a análise:

Partição	Estados	a	b
q'_0	q_0	q_2 (q'_1)	q_1 (q'_1)
	q_4	q_2 (q'_1)	q_1 (q'_1)
q'_1	q_1	q_3 (q'_1)	q_0 (q'_0)
	q_2	q_4 (q'_0)	q_3 (q'_1)
	q_3	q_3 (q'_1)	q_3 (q'_1)

Notar que na partição q'_0 os seus estados são equivalentes pois produzem as mesmas transições de acordo com as entradas (a e b). No entanto, na partição q_1 isso não ocorre pois cada um de seus estados (q_1, q_2 e q_3) transitam para estados distintos ora com entrada a ora com entrada b. Assim é necessário separar (*split*) os estados incompatíveis em novas partições. No algoritmo de Hopcroft essa operação é feita uma por vez mas, manualmente, pode ser realizada de uma só vez (com cuidado). Renomeando q'_1 em q'_1, q'_2 e q'_3, tem-se a tabela a seguir, reajustando-se os nomes das partições:

Partição	Estados	a	b
q'_0	q_0	q_2 (q'_2)	q_1 (q'_1)
	q_4	q_2 (q'_2)	q_1 (q'_1)
q'_1	q_1	q_3 (q'_3)	q_0 (q'_0)
q'_2	q_2	q_4 (q'_0)	q_3 (q'_3)
q'_3	q_3	q_3 (q'_3)	q_3 (q'_3)

Observando a tabela, não há mais o que separar. Esses são os estados do autômato minimizado. Assim, seu diagrama de estados será (**nota**: partições com estados finais do autômato inicial serão estados finais no autômato minimizado):



Observar que q'_3 é um estado "morto". Dependendo do objetivo da minimização ele poderia ser removido também. Mas deixe-o no diagrama.