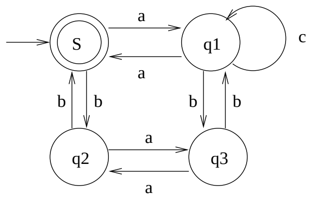
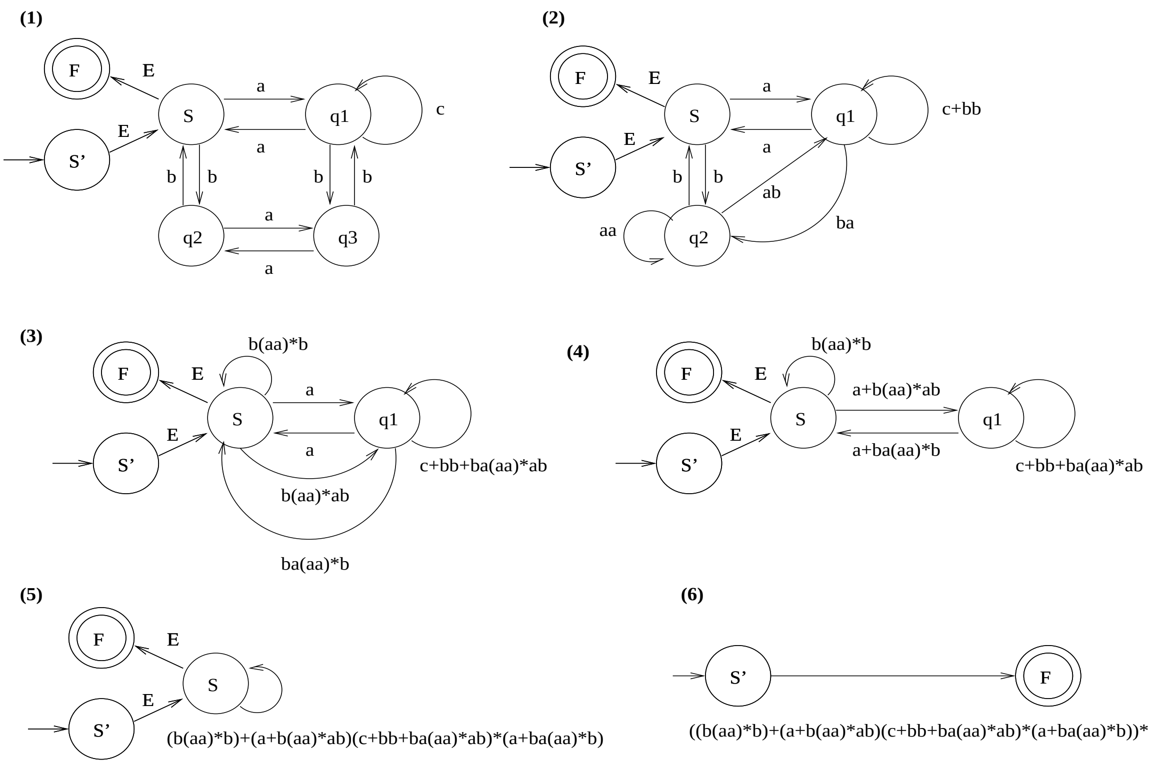
CI059 - Introdução a Teoria da Computação
Solução da Terceira Lista de Exercícios
Profa. Carmem Hara

Exercício 1:
Construa a expressão regular que representa a linguagem aceita pelo AFD abaixo.

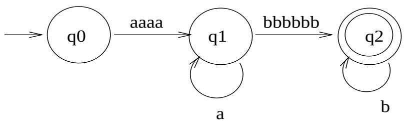




Exercício 2:
Quais das linguagens abaixo são regulares ? Prove sua resposta (se for regular, prove construindo um AFN; caso contrario, use o *Pumping Lemma* para provar que a linguagem não é regular).

a. $\{a^i b^j | i \geq 4, j \geq 6\}$

Resp: regular. É aceito pelo autômato abaixo.



b. $\{ww^R | w \in (0+1)^*\}$

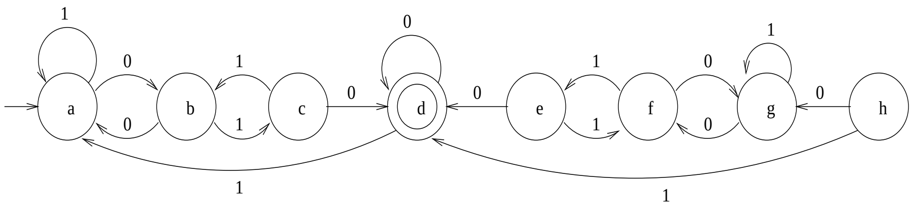
Resp: não é regular. Prova usando o *Lema de Bombeamento.*

Assuma que a linguagem L=$\{ww^R | w \in (0+1)^*\}$ é regular. Considere a palavra $z = 0^k 110^k$, onde k é a constante do *Pumping Lemma*. De acordo com o lema, existe uma decomposição de z em $z = uvx$, $|uv| \leq k$

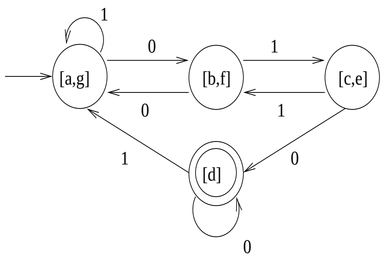
e $|v| \geq 1$ tal que para qualquer $i \geq 0$, $uv^ix \in L$. Como $|uv| \leq k$ e $|v| \geq 1$, então $z = 0^j0^n0^{k-(j+n)}110^k$, onde $u = 0^j$ $(j \geq 0)$ e $v = 0^n$ $(n \geq 1)$. Considere $i = 0$. Então $z' = 0^j0^{n*0}0^{k-(j+n)}110^k = 0^{k-n}110^k$. Como $n \geq 1$, $z' \notin L$, contrariando o lema. Logo, L não é regular.

Note que 0^n, $n \geq 1$ é o único valor possível de v que satisfaz as condições do lema. Se não fosse, para TODOS os os valores possíveis de v teríamos que achar UM valor de i tal que $uv^ix \notin L$.

Exercício 3:
Construa o autômato com número mínimo de estados equivalente ao autômato abaixo.



Resp:



Exercício 4:
Escreva uma gramática para cada uma das linguagens abaixo:

a. $(0+1)^*$
Resp: $S \rightarrow 0S \mid 1S \mid \epsilon$

b. $(0+1)(00+1)^*$
Resp: $S \rightarrow 0A \mid 1A$
$A \rightarrow 00A \mid 1A \mid \epsilon$

c. $\{a^nb^n \mid n \geq 0\}$
Resp: $S \rightarrow aSb \mid \epsilon$

d. $\{a^mb^n \mid 1 \leq m \leq n \leq 2m\}$
Resp: $S \rightarrow aSb \mid aSbb \mid ab \mid abb$

e. $\{a^nb^n \mid n \geq 1\} \bigcup \{a^nb^{2n} \mid n \geq 1\}$
Resp: $S \rightarrow A \mid B$
$A \rightarrow aAb \mid ab$
$B \rightarrow aBbb \mid abb$