(Exercícios adaptados do livro "Introdução à Teoria da Computação" de Michael Sipser, 2a. Edição, Ed. Thomson)

Observações:

1) No exercício 1.4, considere que a combinação de dois AFDs A_1 e A_2 envolve a utilização de um novo conjunto de estados, construído em função dos estados de A_1 e A_2. Seja n_1 o número de estados de A_1 e n_2 o número de estados de A_2, então a combinação de A_1 e A_2 terá $n_1 \times n_2$ estados no total. Por exemplo, no primeiro item (a) do exercício, se um autômato A_1 reconhece o número de símbolos "a" com quatro estados (nenhum "a", um "a", dois "a"s, três ou mais "a"s), e um autômato A_2 reconhece o número de símbolos "b" com três estados (nenhum "b", um "b", dois ou mais "b"s), então a combinação entre os autômatos A_1 e A_2 será capaz de detectar cada um dos $4 \times 3=12$ estados que resultam de combinações entre os estados originais de A_1 e A_2.
2) No exercício 1.7, o sinal * refere-se a 0 ou mais repetições de um símbolo ou padrão. Já o sinal + refere-se a 1 ou mais repetições de um símbolo ou padrão. O símbolo ε representa uma palavra vazia, ou seja, uma palavra com 0 caracteres. No mesmo exercício, item d, a linguagem {0} contém uma única palavra, que é "0".

1.4 Cada uma das linguagens a seguir é a interseção de duas linguagens mais simples. Em cada caso, construa AFDs para as linguagens mais simples, e depois combine-os para obter o diagrama de estados de um AFD para a linguagem dada. Em todos as casos, $\Sigma = \{a, b\}$.

a. $\{w \mid w$ tem pelo menos três as e pelo menos dois bs$\}$
^{R}b. $\{w \mid w$ tem exatamente dois as e pelo menos dois bs$\}$
c. $\{w \mid w$ tem um número par de as e um ou dois bs$\}$
^{R}d. $\{w \mid w$ tem um número par de as e cada a é seguido por pelo menos um b$\}$
e. $\{w \mid w$ tem um número par de as e um ou dois bs$\}$
f. $\{w \mid w$ tem um número ímpar de as e termina com um b$\}$
g. $\{w \mid w$ tem comprimento par e um número ímpar de as$\}$

1.6 Dê diagramas de estado de AFDs que reconhecem as linguagens a seguir. Em todos os casos o alfabeto é {0,1}

a. $\{w \mid w$ começa com um 1 e termina com um 0$\}$
b. $\{w \mid w$ contém pelo menos três 1s$\}$
c. $\{w \mid w$ contém a subcadeia 0101, isto é, $w = x0101y$ para algum x e algum $y\}$
d. $\{w \mid w$ tem comprimento pelo menos 3 e seu terceiro símbolo é um 0$\}$
e. $\{w \mid w$ começa com 0 e tem comprimento ímpar, ou começa com 1 e tem comprimento par$\}$

1.7 Dê diagramas de estado de AFNs reconhecendo cada uma das linguagens a seguir. Em todos os casos o alfabeto é $\{0,1\}$.

[R]**a.** A linguagem $\{w \mid w \text{ termina com } 00\}$

b. A linguagem do Exercício 1.6c

d. A linguagem $\{0\}$

e. A linguagem $0^*1^*0^+$

[R]**f.** A linguagem $1^*(001^+)^*$

g. A linguagem $\{\varepsilon\}$

h. A linguagem 0^*

1.16 1.16a. Obtenha o AFD equivalente ao AFN a seguir: