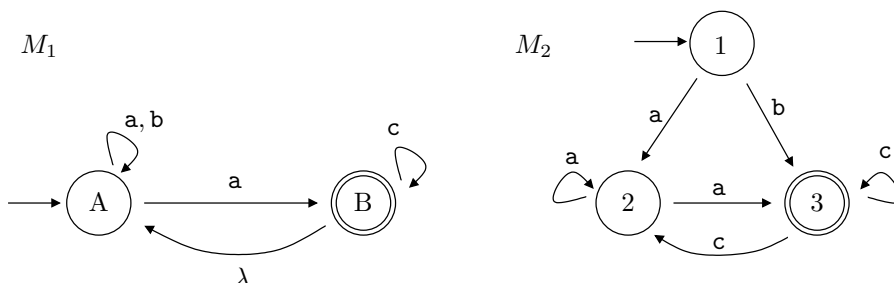




1. Sobre o alfabeto $A = \{a, b, c\}$ considere os autómatos



e seja L_1 e L_2 as linguagens por eles reconhecidas.

- [1,5] (a) Determine 4 palavras da linguagem $L_3 = L_1 \cap L_2 \cap \{w \in A^* : |w| = 4\}$
[2,5] (b) Construa um autómato que reconheça a linguagem $L_4 = \overline{L_1}$.
[2,5] (c) Construa um autómato que reconheça a linguagem $L_5 = L_1 \cap L_2$.

2. Uma máquina de Mealy responde à entrada de um símbolo do alfabeto de entrada com um e um só símbolo do alfabeto de saída. Considere que o alfabeto de entrada é o conjunto $A = \{0, 1\}$ e o de saída o conjunto $Z = \{a, b, c\}$. Pretende-se construir uma máquina de Mealy em que a resposta v_i à entrada u_i (u é a palavra à entrada, v a palavra à saída e u_i e v_i os símbolos nas posições i) é dada por

$$v_i = \begin{cases} a & \text{se e só se } u_{i-1} = 0 \wedge i \text{ é par} \\ b & \text{se e só se } u_{i-1} = 1 \wedge i \text{ é ímpar} \\ c & \text{restantes casos} \end{cases}$$

Por exemplo, a resposta à entrada 0000 é **caca** e a resposta à entrada 1111 é **ccbc**.

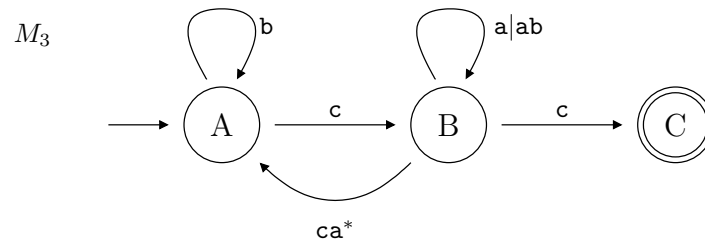
- [1,0] (a) Qual é a resposta da máquina à entrada 01100?
[4,0] (b) Construa a máquina de Mealy pretendida.

3. Sobre o alfabeto $A = \{a, b, c\}$ considere a linguagem

$$L = \{a^n b^m c^k : 0 < n \leq 3 \wedge m > 0 \wedge k > n + m\}.$$

- [2,0] (a) Usando o teorema da repetição mostre que L não é regular.
O teorema da repetição (*pumping lemma*) diz o seguinte: se L é uma linguagem regular, existe um número $p > 0$ tal que se u é uma palavra qualquer de L com $|u| \geq p$, então pode-se escrever $u = xyz$, satisfazendo as condições: $|y| > 0$; $|xy| \leq p$; e $xy^i z \in L$, para qualquer $i \geq 0$.

4. Considere o autômato finito generalizado, M_3 da figura abaixo, definido sobre o alfabeto $A = \{a, b, c\}$, e seja L_3 a linguagem por ele reconhecida.



- [1,5] (a) Para a palavra **cabcabcabc** apresente um caminho sobre M_3 que a reconhece como pertencendo a L_3
- [2,5] (b) Obtenha uma expressão regular que descreva a linguagem L_3 .
- [2,5] (c) Construa um autômato finito, determinista ou não determinista, mas não generalizado, equivalente a M_3 .