

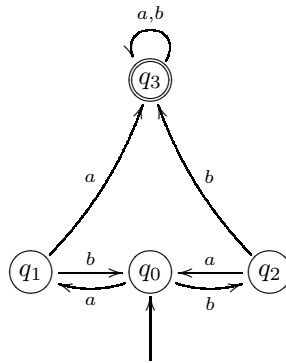
**Formeel Denken 2006**  
**Toets 5: Automaten**

Iedere opgave is achttien punten waard. Het eindcijfer voor deze toets is het aantal punten gedeeld door tien, waarbij de eerste tien punten gratis zijn. Veel succes!

1. Definieer door het tekenen van een toestandsdiagram een deterministische eindige automaat die precies de taal  $L_1$  herkent die gedefinieerd is door

$$L_1 := \{w \in \{a, b, c\}^* \mid w \text{ bevat zowel een } a \text{ als een } b\}$$

2. De eindige automaat  $M_2$  wordt gedefinieerd door het toestandsdiagram:



Geef een rechts-lineaire contextvrije grammatica met ten hoogste twee hulpsymbolen voor de taal  $L(M_2)$ .

3. Schrijf de machine  $M_2$  uit de vorige opgave als een 5-tupel. Geef de overgangsfunctie als een lijst gelijkheden van de vorm  $\delta(q_0, a) = q_1$ .
4. Geef een deterministische eindige automaat die precies de taal herkent die geproduceerd wordt door de rechts-lineaire contextvrije grammatica:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aS \mid aB \\ B &\rightarrow bB \mid S \mid \lambda \end{aligned}$$

Schrijf eerst op hoe de elementen van deze taal er uit zien. (Hint: welke strings worden geproduceerd door  $B$ ?)

5. Geef een non-deterministische eindige automaat met ten hoogste drie toestanden die de taal  $L_5$  herkent die gedefinieerd is door

$$L_5 := \{w \in \{a, b, c\}^* \mid w \text{ bevat geen } a \text{ of } w \text{ bevat geen } b\}$$