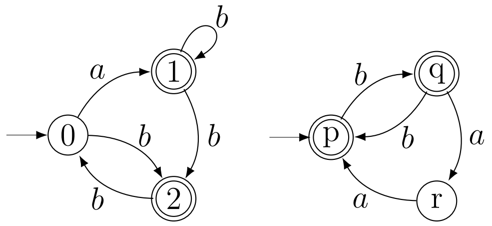
Negen opgaven voor 70% van het eindcijfer. Leg steeds uit wat je aan het doen bent, en geef niet alleen het eindresultaat. Succes!

1a. Hieronder twee NFA voor de talen K en L.
Construeer een NFA (dus zonder λ-takken) voor de concatenatie $K \cdot L$.

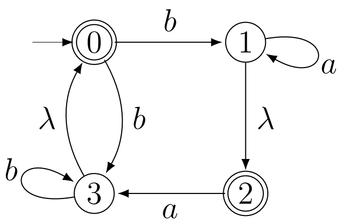


b. Geef aan hoe *in het algemeen* de nieuwe NFA er uitziet voor de concatenatie $L(M_1) \cdot L(M_2)$, bij twee gegeven NFA M_1 en M_2. Leg duidelijk uit: wat zijn de toestanden van de nieuwe automaat (begin, accepterend) en wat zijn de takken.

2. De *productconstructie* kan gebruikt worden om, uitgaande van twee deterministische automaten M_1 en M_2, een nieuwe automaat M te vinden voor de talen $L(M_1) \cup L(M_2)$, $L(M_1) \cap L(M_2)$ en $L(M_1) - L(M_2)$. De constructie is steeds hetzelfde, maar heeft voor elk van de drie Boolese operaties vereniging, doorsnede en verschil een andere verzameling accepterende toestanden.

Gaat de constructie ook goed wanneer we beginnen met *niet-deterministische* automaten? Dus: geldt dan nog steeds dat $L(M)$ gelijk is aan $L(M_1) \cup L(M_2)$, resp. $L(M_1) \cap L(M_2)$ en $L(M_1) - L(M_2)$?

3. Geef een DFA die dezelfde taal accepteert als onderstaande automaat.
Gebruik de subsetconstructie, nadat je de λ-takken hebt verwijderd.



4. Kies een geschikt algoritme (*state elimination* of algebraïsch) om een reguliere expressie te verkrijgen voor de taal van bovenstaande automaat. Verwijder deze maal niet eerst de λ-takken!

Nul punten voor ‘oh, dat zie ik zo wel’.

5. Laat $L \subseteq \Sigma^*$. De Myhill-Nerode relatie, $x \equiv_L y$ desdals voor alle z geldt $xz \in L \Leftrightarrow yz \in L$, verdeelt Σ^* in equivalentieklassen (talen) van *indistinguishable* strings. (Informeel: klassen hebben dezelfde ‘toekomst’ in L.)

Bekijk de taal $L = (aa)^*b$.

a. Beschrijf elk van de equivalentieklassen van $\equiv_L$.

b. Kies uit elk van die klassen een kleinste element, en laat zien dat die elementen paarsgewijs *distinguishable* zijn.

6. Geef een context-vrije grammatica voor de taal

$$K = \{ \ a^i b^j c^k \mid j = |i - k| \ \}$$

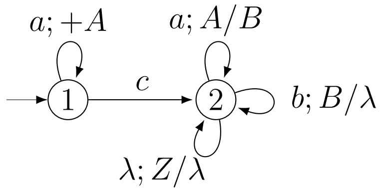
7. Gebruik het pomplemma om te laten zien dat K (uit opgave hierboven) niet regulier is.

8. Construeer een PDA voor de redelijk vreemde taal

$$\text{Pal} \cdot \text{NonPal} \ = \{ \ w \in \{a,b\}^* \mid w = w^R \ \} \cdot \{ \ w \in \{a,b\}^* \mid w \neq w^R \ \}.$$

9. Hieronder het diagram van een stapelautomaat M met initieel stapelsymbool Z.

a. Beschrijf de lege-stapeltaal $L_e(M)$ van deze automaat.



b. Construeer, volgens de standaard *triplet construction*, een CFG G met $L(G) = L_e(G)$.

Download de *Declaration of Originality for online exams* (Word docx) van de Examencommissie. Lees het document. Verklaar (op je in te leveren werk) dat je dit tentamen gemaakt hebt volgens de voorschriften in de *Declaration*, en onderteken.