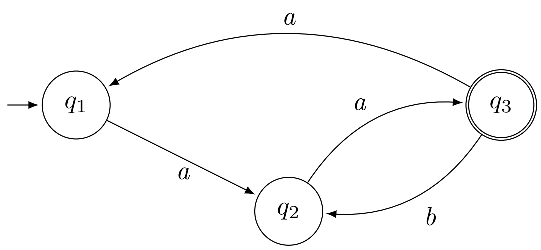
Einführung in die Computerlinguistik
Hausaufgabe 3, Abgabe 26.04.2022 vor der Vorlesung (8.30 Uhr)

Laura Kallmeyer

SoSe 2022, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Aufgabe 1 *Gegeben sei der folgende DFA:*



Berechnen Sie einen regulären Ausdruck, der die Sprache beschreibt, die von dem Automaten akzeptiert wird, indem Sie den Algorithmus aus der Vorlesung anwenden. Führen Sie die Rekursion bitte bis zu Elementen mit Superskript 0*, also Elementen, bei denen die automatische Brechnung in der Rekursion abbricht.*

Hinweis: Wenn es keinen Pfad gibt, lautet der entsprechende reguläre Ausdruck $\emptyset$*.*

Lösung:

Wir haben einen Endzustand, q_3, der Ausdruck, den wir benötigen, ist also $r^3_{1,3}$

- $r^3_{1,3} = r^2_{1,3}|r^2_{1,3}(r^2_{33})^*r^2_{33} = r^2_{1,3}(r^2_{33})^*$ (rek. Formel)
  - $r^2_{1,3} = r^1_{1,3}|r^1_{1,2}(r^1_{22})^*r^1_{23}$ (rek. Formel)
    $r^1_{1,3} = r^0_{1,3}|r^0_{1,1}(r^0_{11})^*r^0_{13} = \emptyset|\varepsilon\varepsilon^*\emptyset = \emptyset,$
    $r^1_{1,2} = r^0_{1,2}|r^0_{1,1}(r^0_{11})^*r^0_{12} = a|\varepsilon\varepsilon^*a = a,$
    $r^1_{2,2} = r^0_{2,2}|r^0_{2,1}(r^0_{11})^*r^0_{12} = \varepsilon|\emptyset\varepsilon^*a = \varepsilon,$
    $r^1_{2,3} = r^0_{2,3}|r^0_{2,1}(r^0_{11})^*r^0_{13} = a|\emptyset\varepsilon^*\emptyset = a,$
    und damit $r^2_{13} = \emptyset|a\varepsilon^*a = aa$
  - $r^2_{3,3} = r^1_{3,3}|r^1_{3,2}(r^1_{22})^*r^1_{23}$ (rek. Formel)
    $r^1_{3,3} = r^0_{3,3}|r^0_{3,1}(r^0_{11})^*r^0_{13} = \varepsilon|a\varepsilon^*\emptyset = \varepsilon,$
    $r^1_{3,2} = r^0_{3,2}|r^0_{3,1}(r^0_{11})^*r^0_{12} = b|a\varepsilon^*a = b|aa,$
    $r^1_{2,2} = \varepsilon$ (siehe oben),
    $r^1_{2,3} = a$ (siehe oben),
    und damit $r^2_{33} = \varepsilon|(b|aa)\varepsilon^*a = \varepsilon|ba|aaa$

  und damit $r^3_{1,3} = aa(ba|aaa)^*$, der Automat akzeptiert also $L(aa(ba|aaa)^*)$.

Aufgabe 2 *Geben Sie für die folgenden Mengen jeweils eine reguläre Grammatik an, die diese Menge generiert.*

1. $L(ab^+ab^*)$
2. $\{w \in \{a,b\}^+ \mid$ *w enthält eine ungerade Anzahl as, mindestens eines*$\}$

Lösung:

1. $G = \langle N, T, P, S \rangle$ mit $N = \{A, B, S\}, T = \{a, b\}$ und
   $P = \{S \to abA, A \to bA, A \to a, A \to aB, B \to bB, B \to b\}$

2. $G = \langle N, T, P, S \rangle$ mit $N = \{A, S\}, T = \{a, b\}$ und
   $P = \{S \to bS, S \to aA, A \to bA, A \to aS, A \to \varepsilon\}$