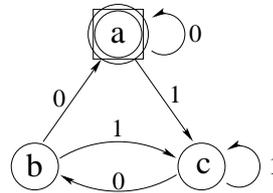




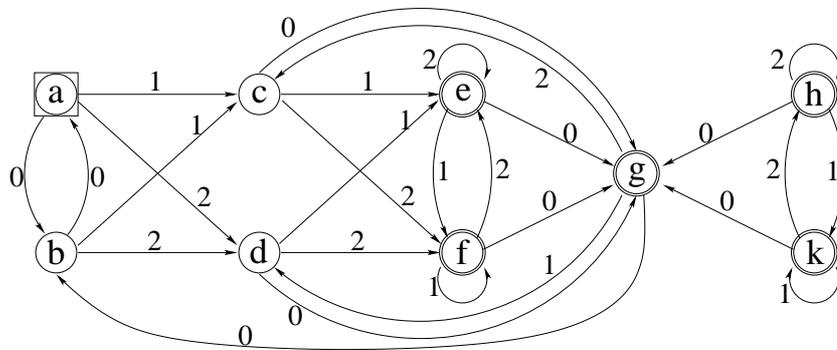
1. (4 Punkte)

Beschreiben Sie die von dem folgenden endlichen Automaten akzeptierte Sprache, indem Sie einen regulären Ausdruck angeben, der dieser Sprache entspricht. Verwenden Sie dazu das in der Vorlesung vorgestellte Verfahren.



2. (5 Punkte)

Verwenden Sie das in der Vorlesung besprochene Verfahren zur Berechnung eines Minimalautomaten, um aus dem folgenden DEA einen Automaten zu konstruieren, der dieselbe Sprache akzeptiert wie dieser und dabei eine minimale Anzahl von Zuständen besitzt.



3. (8 Punkte)

Welche der folgenden Sprachen sind kontextfrei und welche nicht? Begründen Sie Ihre Entscheidung, d.h. falls die Sprache nicht kontextfrei sein sollte, geben Sie einen Beweis dafür, falls die Sprache kontextfrei ist, geben Sie einen NKA dafür an.

- (a) Die Sprache L_a bestehe aus korrekten Klammerausdrücken der 3 Klammertypen $\{ \}$, $()$ und $[]$. Dabei sind korrekte Klammerausdrücke wie folgt definiert: Die Wörter $\{ \}$, $()$ und $[]$ sind korrekt; und wenn w_1 und w_2 korrekte Klammerausdrücke sind, dann auch $w_1 w_2$, $\{ w_1 \}$, (w_1) und $[w_1]$. Z.B. liegen $\{ \} ([]$ und $([\{ \})$ in L_a , $[\{ ()]$ jedoch nicht.
- (b) $L_b = \{ a^i b^j c^k \mid i, j, k \in \mathbb{N}, i < j < k \}$
- (c) $L_c = \{ uawb \mid u, w \in \{a, b\}^*, u \text{ und } w \text{ sind gleich lang} \}$
- (d) $L_d = \{ a^i \mid i \text{ ist eine Primzahl} \}$

4. (5 Punkte)

In der Vorlesung haben wir endliche Automaten erweitert, indem wir erlaubt haben, dass sich der Lesekopf einer Maschine auch nach links bewegen konnte. Von den so definierten 2-Wege-Automaten konnten wir beweisen, dass sie nicht mächtiger sind als gewöhnliche endliche Automaten.

Hier wollen wir nun die gleiche Erweiterung für nicht-deterministische Kellerautomaten einführen. Auch hier soll sich der Lesekopf nach links bewegen können.

- (a) Geben Sie (analog zur Vorlesung) eine formale Definition eines solchen nicht-deterministischen 2-Wege-Kellerautomaten (2WNKA) an. Wann wird ein Wort akzeptiert? Beachten Sie dabei insbesondere, wie man die Konfigurationen für solche Automaten definieren muss.
- (b) Was kann man über die Mächtigkeit dieser Automaten sagen? Akzeptieren sie dieselben Sprachen wie gewöhnliche Kellerautomaten, oder gibt es Sprachen, die zwar von einem 2WNKA, aber nicht von einem NKA akzeptiert werden können? Beweisen Sie Ihre Aussage.