

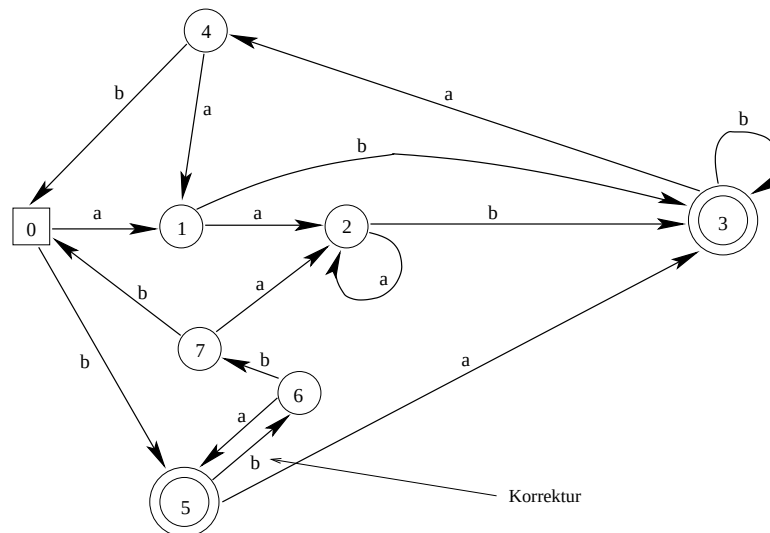


1. (12 Punkte) Welche der folgenden Sprachen sind regulär? Begründen Sie Ihre Entscheidung, d.h. falls die Sprache nicht regulär sein sollte, geben Sie einen Beweis dafür, falls die Sprache regulär ist, geben Sie einen regulären Ausdruck für diese Sprache an.

- (a) $L_a = \{w \in \{a, b\}^* \mid \#_a(w) \leq \#_b(w) \text{ und } aa \text{ ist kein Teilwort von } w\}$
- (b) $L_b = \{w \in \{a, b\}^* \mid \#_a(w) \leq \#_b(w) \text{ und } aaa \text{ ist kein Teilwort von } w\}$
- (c) $L_c = \{w \in \{a, b\}^* \mid \#_a(w) \text{ ist gerade}\}$

2. (15 Punkte) Konstruieren Sie einen DEA mit möglichst wenig Zuständen, der genau die Sprache akzeptiert, die auch der unten durch sein Übergangsdiagramm angegebene Automat akzeptiert.

Bitte zeigen Sie auch, wie Sie zu diesem Automaten kommen.



3. (10 Punkte) Ein *GKB* ist ein 6-Tupel $N = (\Sigma, V, E, x, y, B)$, wobei Σ ein Alphabet ist, (V, E) ein gerichteter Graph mit Knotenmenge V und Kantenmenge E , $x \in V$ ein Startknoten, $y \in V$ ein Endknoten, und $B : V \rightarrow \Sigma^*$ eine Knotenbeschriftung mit Worten über Σ .

Wir sagen ein Wort $w \in \Sigma^*$ wird von N erkannt, wenn es in (V, E) einen gerichteten Pfad $x_0, x_1, x_2, \dots, x_m$ gibt mit $x_0 = x$, $x_m = y$ (und natürlich $[x_{i-1}, x_i] \in E$ für $1 \leq i \leq m$), sodass $w = B(x_0)B(x_1) \cdots B(x_m)$ gilt (also w ist die Konkatination der Knotenbeschriftungen entlang des Pfades). Die von N erkannte Sprache $L(N)$ ist dann die Menge aller Worte, die von N erkannt werden.

Eine GKB-Sprache ist eine Sprache, die von irgendeinem GKB erkannt wird.

Wie verhalten sich GKB-Sprachen zu regulären Sprachen?

4. (10 Punkte) Stimmt folgende Aussage?

Für einen DEA M mit Eingabealphabet Σ und n Zuständen gilt $L(M) = \Sigma^*$ genau dann, wenn M alle Worte über Σ der Länge höchstens n akzeptiert.

Begründen Sie Ihre Antwort sorgfältig.