Technische Universität München<br>Institut für Informatik<br>Prof. Dr. Klaus Jansen

WS 1995/96<br>Semestralklausur<br>27. Feb. 1996

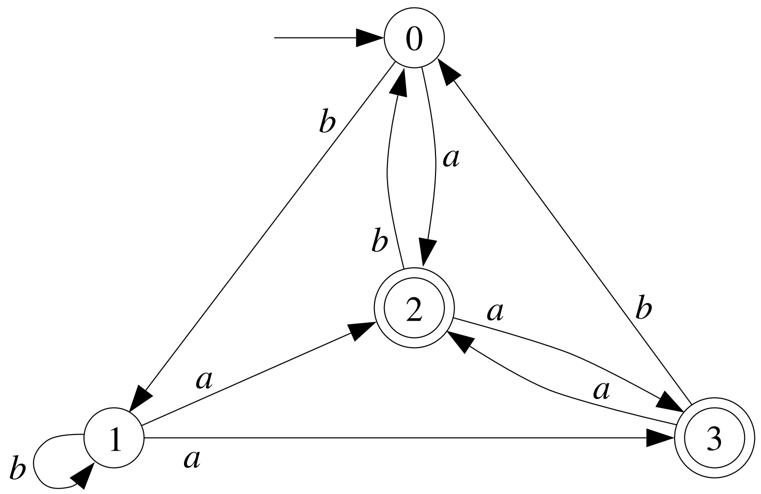
# Automaten und formale Sprachen I

## Semestralklausur

Bearbeitungszeit für die 5 Aufgaben der Klausur: 90 Minuten. Verwenden Sie nicht die Farben Rot und Grün (reserviert für Korrektur)!

### Aufgabe 1 [12 Punkte]

Gegeben sei folgender NEA $A = (\{0,1,2,3\}, \{a,b\}, 0, \delta, \{2,3\})$ mit dem Zustandsgraph




(a) Konstruieren Sie einen DEA $A'$ mit $L(A) = L(A')$.

(b) Konstruieren Sie den minimalen DEA $A_{\text{min}}$ mit $L(A) = L(A_{\text{min}})$. Die Minimalität des DEA $A_{\text{min}}$ ist nachzuweisen durch Angabe einer Tabelle, die für jedes Paar verschiedener Zustände ein Wort enthält, welches die Nichtäquivalenz dieser Zustände belegt.

(c) Man gebe einen regulären Ausdruck an, welcher die Sprache $L(A)$ bezeichnet.

### Aufgabe 2 [7 Punkte]

Beweisen oder widerlegen Sie für eine Sprache $L$: Ist $L^*$ regulär, so ist $L$ regulär.

**bitte wenden!!!**

## Aufgabe 3 [7 Punkte]

Für zwei Sprachen $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ bestehe $L_1 \sharp L_2$ (das Shuffle-Produkt von $L_1, L_2$) aus allen Wörtern der Form $a_1 b_1 a_2 b_2 \cdots a_n b_n$ mit $a_1 a_2 \cdots a_n \in L_1$, $b_1 b_2 \cdots b_n \in L_2$, $a_i$, $b_i \in \Sigma$.

Zeigen Sie: Sind $L_1, L_2$ regulär, so auch $L_1 \sharp L_2$.

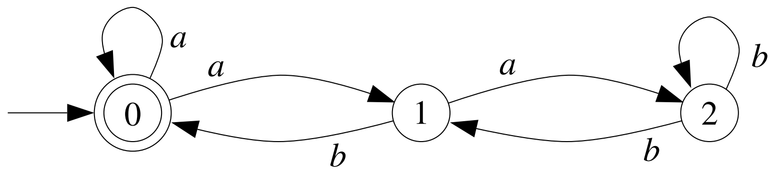
## Aufgabe 4 [8 Punkte]

Zeigen Sie, daß $L = \{0^i 1^j \mid \mathrm{ggT}(i,j) = 1\}$ nicht regulär ist. („$\mathrm{ggT}(i,j)$" steht für den *größten gemeinsamen Teiler* der beiden natürlichen Zahlen $i$ und $j$).

Hinweis: Direkte Anwendung des Pumping-Lemmas auf $L$ ist schwierig.
Es gibt auch eine Lösung ohne Verwendung des Pumping Lemmas.

## Aufgabe 5 [6 Punkte]

Stellen Sie für den NEA $A = (\{0,1,2\}, \{a,b\}, 0, \delta, \{0\})$ mit dem Zustandsgraphen




das Gleichungssystem $GS(A)$ auf und bestimmen Sie daraus durch Anwendung der Resolutionsregel einen regulären Ausdruck für die Sprache $L(A)$.

**Viel Erfolg!**