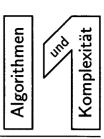
Prof. Juraj Hromkovič Dr. Hans-J. Böckenhauer Dirk Bongartz

Diplom-Vorprüfung zur Vorlesung Berechenbarkeit und Komplexität



Aachen, den 14. August 2003

Aufgabe 1

(3+3+4) Punkte)

(a) Konstruieren Sie einen (deterministischen) EA für die Sprache

$$L = \{x11y \mid x, y \in \{0, 1\}^* \text{ und } |xy|_0 \text{ mod } 3 = 0\}.$$

(Die Diagrammdarstellung des Automaten ist hierzu ausreichend.)

- Geben Sie für Ihren Automaten die Klassen $\mathrm{Kl}[q] = \{w \in \{0,1\}^* \mid \hat{\delta}(q_0,w) = q\}$ zu jedem Zustand q an, wobei q_0 der Anfangszustand Ihres Automaten ist.
- (c) Beweisen Sie, dass jeder (deterministische) EA für die Sprache L mindestens 9 Zustände benötigt.

Aufgabe 2

(5 Punkte)

Beweisen Sie, dass $L = \{w \# uwv \mid u, v, w \in \{0, 1\}^*\}$ keine reguläre Sprache ist.

Aufgabe 3

(2 + 3 Punkte)

Definieren Sie die Diagonalsprache L_{diag} und ihr Komplement $(L_{\mathrm{diag}})^{\complement}$.

Beweisen Sie die Aussage: $(L_{ ext{diag}})^{\complement} \in \mathcal{L}_{ ext{RE}}.$

Aufgabe 4

(2+2+6 Punkte)

(a) Definieren Sie die Sprachen L_{empty} , $(L_{\text{empty}})^{\complement}$ und L_{U} .

Definieren Sie die Bedeutung von " L_1 ist auf L_2 EE-reduzierbar" ($L_1 \leq_{\mathrm{EE}} L_2$).

 $\langle \mathcal{L} \rangle$ Zeigen Sie die Aussage: $L_{\text{U}} \leq_{\text{EE}} (L_{\text{empty}})^{\complement}$.

Aufgabe 5

(1+3+6 Punkte)

- (a) Definieren Sie das Δ -TSP als einen Spezialfall des TSP (die Definition des TSP dürfen Sie als bekannt voraussetzen).
- (b) Beschreiben Sie einen 2-approximativen Algorithmus für das Δ -TSP.
- (c) Beweisen Sie, dass die von Ihrem Algorithmus erreichte Approximationsgüte kleiner oder gleich 2 ist.