Institut für Informatik
Algorithmen und Komplexität II
Prof. Dr. Johannes Köbler

Algorithmisches Lernen
Wintersemester 2000/01
Köbler/Lindner

Aufgabenblatt 8

Aufgabe 1

Zeigen Sie, daß beim Lernen von DFAs der Aufwand für eine Erweiterung des Klassifikationsbaums von $O(k(l+k)^2)$ auf $O(k(l+k)\log(l+k))$ verringert werden kann.

Hinweis: Verwenden Sie anstelle der inkrementellen Suche eine Binärsuche, um ein Präfix ya des erhaltenen Gegenbeispiels mit den Eigenschaften $T[y] = \hat{M}[y]$ und $T[ya] \neq \hat{M}[ya]$ zu bestimmen.

Aufgabe 2 (*schriftlich zu bearbeiten, 4 Punkte*)

Eine *adaptive Homing-Sequenz* a ist ein binärer Entscheidungsbaum, dessen Knoten mit Strings $x \in \Sigma^*$ markiert sind. Eine solche Homing-Sequenz wird beginnend bei der Wurzel wie folgt abgearbeitet:

> Stelle die Markierung des momentanen Knotens als Mem*-Frage und verzweige in Abhängigkeit vom letzten Bit der erhaltenen Antwort nach links bzw. nach rechts.

Dies wird solange fortgeführt, bis ein Blatt erreicht wird. Wie üblich bezeichnen wir die ausgehend von einem Zustand q bei der Abarbeitung von a erhaltene Antwortsequenz mit $output(q, a)$ und den dabei erreichten Zustand mit $M_q[a]$; und wir fordern für je zwei Zustände q, q' von M:

$$output(q, a) = output(q', a) \Rightarrow M_q[a] = M_{q'}[a].$$

a) Geben Sie adaptive Homing-Sequenzen für Ihre DFAs in Teil c) von Aufgabe 2 auf dem Aufgabenblatt 7 an.

b) Überlegen Sie sich, wie man eine adaptive Homing-Sequenz a beim Lernen im no-reset-Modell sukzessive so konstruieren kann, daß bei jeder „Erweiterung“ von a nur eine der Kopien A_σ von Lerne-DFA beseitigt werden muß.

Aufgabe 3

a) Schätzen Sie die Zeitkomplexität sowie die benötigte Anzahl von Mem*- und Equ-Fragen von Lerne-DFA-noreset in Abhängigkeit von der Anzahl k der Zustände des Ziel-DFAs M und der maximalen Länge l der erhaltenen Gegenbeispiele ab.

b) Schätzen Sie den Aufwand in a) ab, wenn eine adaptive Homing-Sequenz und eine Binärsuche (wie in Aufgaben 1 und 2 beschrieben) verwendet werden.