

Übungen zur Vorlesung
Theoretische Informatik
WS 09/10
Blatt 9

Aufgabe 9.1

Betrachte die Sprache aller Binärstrings, die gleich viele oder mehr 01-Übergänge enthalten als 10-Übergänge.

$$L = \{w \in \{0, 1\}^* \mid |w|_{01} \geq |w|_{10}\}$$

An welcher Stelle der Chomsky-Hirarchie ist diese Sprache einzuordnen d.h. welches ist der maximale Typ (0,1,2 oder 3) den L aufweist. Begründe Deine Behauptung.

Aufgabe 9.2

Gib die Turingtafel eines Einband-LBA an, der folgende Sprache L erkennt.

$$L = \{t\#w \mid t, w \in \{0, 1\}^* \text{ und } t \text{ ist ein Teilwort von } w\}$$

Beschreibe die Arbeitsweise des LBA und die Funktion der einzelnen Zustände.

Aufgabe 9.3

Gib die Überföhrungsfunktion δ einer Mehrband-DTM an, die zwei Binärzahlen addiert. Dabei sind in der Eingabe beide Zahlen auf dem ersten Band notiert als $x\#w$ mit $x, w \in \{0, 1\}^+$. Nach der Rechnung soll auf dem ersten Band nur das Ergebnis $y = x + w$ notiert sein. Das zweite Band soll leer sein.

Aufgabe 9.4

Betrachte einen Kellerautomaten, der zwei Keller verwaltet, dafür aber kein Band besitzt. Zu Beginn einer Rechnung sei die Eingabe im rechten Keller gespeichert, sodass das erste Zeichen der Eingabe oben auf dem Keller liegt. In beiden Kellern liegt zusätzlich das unterste Kellerzeichen auf dem Kellerboden.

Ein Rechenschritt ist abhängig vom Zustand in dem der Automat sich befindet und von den obersten Zeichen der beiden Keller. In jedem Schritt werden die beiden obersten Kellerzeichen gelöscht, der Zustand kann gewechselt werden und in jeden Keller kann ein beliebiges Wort aus dem Kelleralphabet eingefügt werden. Die Überföhrungsfunktion ist also von der Form.

$$\delta : Z \times \Gamma \times \Gamma \mapsto Z \times \Gamma^* \times \Gamma^*$$

Der Automat stoppt, wenn ein Endzustand erreicht wird oder keine Folgekonfiguration definiert ist. Im ersteren Fall akzeptiert er das Wort im zweiten verwirft er es.

Beschreibe in Worten wie eine Schritt-für-Schritt Simulation einer DTM auf diesem 2-Fach-Kellerautomaten organisiert werden kann.