

Abgabe am 6. Juni 2014 bis 10 Uhr in die Tutorenfächer

Aufgabe 1 Mehrband-Turingmaschinen

10 Punkte

Eine *Mehrband-Turingmaschine* ist eine Turingmaschine, die über k Arbeitsbänder verfügt, die jeweils einen unabhängigen Schreib-/Lesekopf haben. Hierbei ist $k \geq 2$ eine Konstante.

- (a) Geben Sie eine geeignete Definition für eine Mehrband-Turingmaschine. Wie muss die Überföhrungsfunktion aussehen?
- (b) Beweisen Sie, dass Ihre Mehrband-Turingmaschine von der Turingmaschine aus der Vorlesung simuliert werden kann.

Hinweis: Arbeiten Sie mit einem erweiterten Bandalphabet. Föhren Sie $2k$ Spuren auf dem Band ein, wobei die ersten k Spuren den Bandinhalt und die zweiten k Spuren die Kopfpositionen der Mehrband-TM kodieren. Simulieren Sie einen Schritt der Mehrband-TM durch konstant viele Scans der Einband-TM über das ganze Band.

Aufgabe 2 Kodierte DEAs

10 Punkte

Zeigen Sie, dass die beiden folgenden Sprachen entscheidbar sind. Dabei sei $\langle M \rangle$ eine geeignete Kodierung eines endlichen Automaten M . (Machen Sie sich klar, wie diese Kodierung aussehen könnte!)

- (a) $L_\infty = \{\langle M \rangle \mid M \text{ ist ein DEA und } L(M) \text{ ist unendlich.}\}$; und
- (b) $L = \{\langle M \rangle \mid M \text{ ist ein DEA und akzeptiert } \Sigma^*.\}$.

Aufgabe 3 Entscheidbarkeit

10 Punkte

Welche der folgenden Aussagen sind wahr? Geben Sie jeweils einen Beweis oder ein Gegenbeispiel an.

- (a) Jede Sprache über dem Alphabet $\Sigma = \{1\}$ ist entscheidbar.
- (b) Wenn L entscheidbar ist, dann ist auch L^* entscheidbar.
- (c) Wenn L unentscheidbar ist, dann ist auch L^* unentscheidbar.
- (d) Wenn L_1 und L_2 entscheidbar sind, dann ist auch L_1L_2 entscheidbar.