

Theoretische Informatik II - Übung 11

Sommersemester 2024

Hinweis: Abgaben bezüglich einer Prüfungsvorleistung sind im Modul Theoretische Informatik II nicht notwendig. Bei Fragen wenden Sie sich bitte per Mail an *simon.schulze@s2021.tu-chemnitz.de*.

Aufgabe 1

Entwerfen Sie eine Mehrband-Turingmaschine, die auf dem Alphabet $\Sigma = \{0, 1, \square\}$ arbeitet und zwei Binärzahlen addiert. \square symbolisiert hierbei, dass das jeweilige Bandfeld leer ist und noch nicht besucht wurde.

Initial stehen beide Schreib-Lese-Köpfe auf dem Symbol der jeweiligen Binärzahl, welches ganz rechts steht. Wie viele Bänder brauchen Sie?

Hinweis: Sie können die Implementation natürlich auf Papier machen. Falls Sie es etwas intuitiver haben möchten, nutzen Sie doch gerne meinen TURINGMASCHINEN-SIMULATOR oder ein anderes beliebiges Tool.

Aufgabe 2

Können Sie die Turingmaschine aus Aufgabe 1 auch auf *einem* Band implementieren? Wenn ja, wie geht das? Funktioniert diese Vorgehensweise *allgemein*?

Aufgabe 3

Implementieren Sie eine Turingmaschine für die Palindromsprache $L = \{w\$w^R \mid w \in \{a, b\}^*\}$.

Aufgabe 4

Erinnern Sie sich an die Sprache $\{a^n b^n c^n \mid n \in \mathbb{N}\}$. Diese ist bekanntermaßen nicht kontextfrei und kann demzufolge nicht durch einen Pushdown-Automaten erkannt werden. Ist eine Turingmaschine in der Lage, diese Sprache zu erkennen? Beschreiben Sie die Vorgehensweise kurz.

Aufgabe 5

Das Band einer Turingmaschine ist prinzipiell in beide Richtungen unbeschränkt. Wieso kann trotzdem *jede* Turingmaschine so implementiert werden, dass sie auf einem einseitig beschränkten Band arbeitet?