



Theoretische Informatik und Logik

1. Übungsblatt

Sommersemester 2017

Die folgenden Aufgaben werden nicht in den Übungen besprochen und dienen der Selbstkontrolle.

Aufgabe A

Wiederholen Sie die Begriffe *Einband Turing-Maschine*, *Mehrband Turing-Maschine*, *Entscheidungsproblem*, *Unentscheidbarkeit*, *Aufzählbarkeit*, *Abzählbarkeit* und *Halteproblem*.

Aufgabe B

Zeigen Sie: Wenn es möglich ist, für zwei beliebige Turing-Maschinen zu entscheiden, ob sie dieselbe Sprache akzeptieren, so ist es auch möglich, für beliebige Turing-Maschinen zu entscheiden, ob sie die leere Sprache akzeptieren.

Aufgabe 1

Zeigen Sie folgende Aussagen:

- a) $|\mathbb{N}| = |\mathbb{N} \times \mathbb{N}|$;
- b) $|\mathbb{N}| = |\mathbb{Q}|$;
- c) $|\mathbb{N}| \neq |\mathbb{R}|$;
- d) für jede nicht-leere endliche Menge Σ ist Σ^* abzählbar unendlich.

Aufgabe 2

Sei M eine Menge. Zeigen Sie, dass es keine surjektive Funktion $f: M \rightarrow \mathfrak{P}(M)$ gibt. Folgern Sie daraus, dass stets $|M| < |\mathfrak{P}(M)|$ gilt.

Aufgabe 3

Konstruieren Sie eine Turing-Maschine \mathcal{A}_{mul} , welche die Multiplikation zweier natürlicher Zahlen implementiert. Dabei sollen sowohl die Eingaben als auch die Ausgabe unär kodiert sein.

Aufgabe 4

Zeigen Sie: Wenn es möglich ist, für zwei beliebige Turing-Maschinen zu entscheiden, ob sie dieselbe Sprache akzeptieren, so ist es auch möglich, für beliebige Turing-Maschinen zu entscheiden, ob sie auf der leeren Eingabe halten.