

Theoretische Informatik II

8. Übung

1. Aufgabe:

Zeigen Sie, dass die Funktion

$$f(n) = 2^{\underbrace{2^{2^{\dots^2}}}_{n\text{-mal}}}$$

primitiv rekursiv ist.

2. Aufgabe:

Zeigen Sie, dass jede Funktion, die von einer Turingmaschine in Polynomialzeit berechnet werden kann, primitiv rekursiv ist.

Gilt die Aussage auch für Exponentialzeit?

3. Aufgabe:

Wir untersuchen die Äquivalenz von Turingmaschinen und Random-Access-Maschinen (RAM, vgl. Theoretische Informatik I). Zeigen Sie, dass es ein festes Polynom q gibt, so dass gilt:

- a) Jede Random-Access-Maschine, deren Laufzeit im logarithmischen Kostenmaß durch $t(n)$ beschränkt ist, kann durch eine Turingmaschine simuliert werden, deren Laufzeit durch $q(n + t(n))$ beschränkt ist.
- b) Jede Turingmaschine, deren Laufzeit durch $t(n)$ beschränkt ist, kann durch eine Random-Access-Maschine simuliert werden, deren Laufzeit im logarithmischen Kostenmaß durch $q(n + t(n))$ beschränkt ist.