

2. Übungsblatt

Lösen Sie die folgenden Aufgaben:

1. Es sei $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$.
 - a) Zeigen Sie: Gilt $A \in \mathbf{DTIME}(f(n))$, so gilt auch $\bar{A} \in \mathbf{DTIME}(f(n))$.
 - b) Zeigen Sie: Gilt $A \in \mathbf{DSPACE}(f(n))$, so gilt auch $\bar{A} \in \mathbf{DSPACE}(f(n))$.
 - c) Modifizieren Sie Ihre Argumentation geeignet (wenn möglich) und zeigen Sie, dass dann auch $\mathbf{NTIME}(\text{poly}) = \mathbf{DTIME}(\text{poly})$, wobei $\text{poly} =_{\text{def}} \{p(n) \mid p(n) \text{ ist ein Polynom}\}$.
Hinweis: Mit \mathbf{NTIME} bezeichnen wir „nichtdeterministische Zeit“.
2. Es sei $B =_{\text{def}} \{\text{bin}(0) \diamond \text{bin}(1) \diamond \dots \diamond \text{bin}(n) \mid n \in \mathbb{N}\}$, wobei $\text{bin}(k)$ für $k \in \mathbb{N}$ die Binärdarstellung von k ohne führende Nullen ist. Zeigen Sie, dass $B \in \mathbf{DSPACE}(\log(\log(n)))$ gilt. Beschreiben Sie hierzu die Funktionsweise Ihrer Turingmaschine vollständig und zeigen Sie, dass der Platzbedarf der Maschine $\mathcal{O}(\log(\log(n)))$ ist.

Besprechung in der Übung am 14. Mai 2021 in der 19. Kalenderwoche. Achten Sie insbesondere auf einen korrekten mathematischen Formalismus!