

## 2. Übungsblatt

22. Oktober 2012

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 und zeigen Sie, dass dann auch  $\mathbf{NTIME}(poly) = \mathbf{DTIME}(poly)$ , wobei  $poly =_{\text{def}} \{p(n) \mid p(n) \text{ ist ein Polynom}\}$ .  
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 26. Oktober 2012 in der 43. Kalenderwoche. Die Aufgaben müssen von Ihnen so vorbereitet werden, dass sie an der Tafel vorgeführt werden können. Achten Sie insbesondere auf einen korrekten mathematischen Formalismus!