Universität Siegen
Lehrstuhl Theoretische Informatik
Markus Lohrey und Eric Nöth

Komplexitätstheorie
WS 2014/15

# Übungsblatt 4

**Aufgabe 1** (Platz/Zeitkonstruierbarkeit). Seien

$$f_1(n) = n^2$$
$$f_2(n) = 2^n$$
$$f_3(n) = n!$$

Geben Sie Turingmaschinen an, die zeigen, dass die Funktionen $f_1, f_2$ und $f_3$ zeit- und platzkonstruierbar sind.

**Aufgabe 2** (Translationssatz für Platzklassen). Beweisen Sie Satz 16 aus der Vorlesung:

> *Sei $g \in \Omega(\log n)$ platzkonstruierbar und $f(n) \geq n$ für alle $n \geq 0$. Auf eine unäre Eingabe $1^n$ sei die Binärdarstellung von $f(n)$ in Platz $g(f(n))$ berechenbar. Für $L \subseteq \Sigma^*$ gilt dann*
>
> 1. $\mathrm{Pad}_f(L) \in \mathrm{DSPACE}(g) \Leftrightarrow L \in \mathrm{DSPACE}(g \circ f)$,
> 2. $\mathrm{Pad}_f(L) \in \mathrm{NSPACE}(g) \Leftrightarrow L \in \mathrm{NSPACE}(g \circ f)$,

**Aufgabe 3** (Immerman-Szelepcsènyi). Beweisen Sie, dass NL = coNL äquivalent zum Satz von Immerman-Szelepcsènyi ist.

**Aufgabe 4.** Zeigen Sie, dass 2SAT $\in$ NL gilt. Dabei ist 2SAT die Menge der erfüllbaren booleschen Ausdrücke, die Konjunktionen von Disjunktionen sind und in welchen jede Disjunktion nur zwei Variablen enthält.

**Aufgabe 5.** Zeigen Sie, dass ACYCLIC (siehe Übungsserie 3) coNL-vollständig ist.