Komplexitätstheorie 2006
Blatt 3

Besprechung der Beispiele: 29. Juni 2006

1 Logspace-Reduktionen

Seien A, B und C drei formale Sprachen. Zeigen Sie den transitiven Abschluss von Logspace-Reduktionen, also dass

$$A \leq B \text{ und } B \leq C \quad \Rightarrow \quad A \leq C$$

gilt, wobei $A \leq B$ für A ist logspace-reduzierbar auf B steht. Zeigen Sie desweiteren die Abgeschlossenheit der Klassen $\{\mathbf{L}, \mathbf{NL}, \mathbf{P}, \mathbf{NP}, \mathbf{PSPACE}\}$ unter Logspace-Reduktionen, das heißt, dass für eine Klasse $\mathcal{C}$ aus $\{\mathbf{L}, \mathbf{NL}, \mathbf{P}, \mathbf{NP}, \mathbf{PSPACE}\}$

$$A \leq B \text{ und } B \in \mathcal{C} \quad \Rightarrow \quad A \in \mathcal{C}$$

gültig ist.

2 $\mathbf{DSPACE}(n) \neq \mathbf{P}$

Zeigen Sie, dass $\mathbf{DSPACE}(n) \neq \mathbf{P}$ gilt.

Hinweis: Mit dem gleichen Beweis können Sie etwa auch zeigen, dass $\mathbf{DSPACE}(n) \neq \mathbf{NP}$ gültig ist—Sie benützen dabei die Tatsache, dass $\mathbf{DSPACE}(n)$ *unter einer bestimmten Eigenschaft nicht abgeschlossen* ist, während die Klassen $\mathbf{P}$ oder $\mathbf{NP}$ (oder auch die anderen, klassischen Komplexitätsklassen) *unter der selben Eigenschaft abgeschlossen sind.*

3 Reduktionen

Führen Sie die folgenden Reduktionen durch:

a. Sat $\leq$ 3Sat

b. VertexCover $\leq$ HyperGraphVertexCover

c. HyperGraphVertexCover $\leq$ VertexCover

d. VertexCover $\leq$ DominatingSet

e. 3Sat $\leq$ SubsetSum

f. SubsetSum $\leq$ Partition

g. Partition $\leq$ BinPacking

Bei jeder Reduktion $r(\cdot)$, die $A \leq B$ zeigt, müssen Sie argumentieren (und nicht unbedingt formal beweisen), dass

- für alle x auch $x \in A \Leftrightarrow r(x) \in B$ hält, und dass
- die Transformation $r(\cdot)$ in logarithmischen Platz berechenbar ist.