

Übungsblatt 4

Aufgabe 1 (Nondeterministic Logspace). Ein gerichteter Graph $G = (V, E)$ heißt *azyklisch*, falls es keine Folge paarweise verschiedener, durch Kanten verbundener Knoten v_1, \dots, v_n gibt mit $v_1 = v_n$ (beispielsweise ist jeder Baum azyklisch).

Gehört das Problem

Eingabe: Ein gerichteter Graph $G = (V, E)$.

Frage: Ist G azyklisch?

zur Komplexitätsklasse **NL**?

Aufgabe 2. Zeigen Sie folgende Aussage mit Hilfe von Padding:

Wenn $\mathbf{P} = \mathbf{NP}$, dann gilt $\mathbf{EXP} = \mathbf{NEXP}$.

Aufgabe 3. Beweisen Sie, dass $\mathbf{NL} = \mathbf{coNL}$ äquivalent zum Satz von Immerman-Szelepcsényi ist.

Aufgabe 4. Sei $f(n) = n^k$. Zeigen Sie für $L \neq \Sigma^*$ und $L \neq \emptyset$:

$$\text{Pad}_f(L) \leq_m^{\log} L$$