



CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL

Institut für Informatik, Arbeitsgruppe Theoretische Informatik
Dr. Max A. Deppert, Janina Reuter, Annika Huch

15.06.2026

Präsenzaufgaben zur Vorlesung »Analyse von Algorithmen und Komplexität«

Blatt 10

Präsenzaufgabe 10.1 (Fragen über Fragen)

Diskutieren Sie die folgenden Aussagen (Gelten sie allgemein? Gelten sie nicht? Gelten sie unter bestimmten Bedingungen? Welche?):

- (i) Für jede Sprache, die von einer NDTM in polynomieller Zeit akzeptiert werden kann, existiert eine DTM, die ebenfalls die Sprache in polynomieller Zeit akzeptiert.
- (ii) A ist NP -schwer $\implies A \in P$

Definition 1 (Vertex Cover (VC)). Für einen (ungerichteten) Graphen $G = (V, E)$ ist ein Vertex Cover eine Menge von Knoten $C \subseteq V$, sodass $u \in C$ oder $v \in C$ für alle $\{u, v\} \in E$ gilt, also ist für alle Kanten mindestens ein Endpunkt in C .

Für das VERTEXCOVER Problem ist neben einem Graphen G eine Zahl $k \in \mathbb{Z}_{\geq 0}$ gegeben und es wird gefragt, ob ein Vertex Cover mit Größe (Anzahl der Knoten) höchstens k in G existiert.

Präsenzaufgabe 10.2 (VERTEXCOVER ist NP -vollständig)

Zeigen Sie, dass VERTEXCOVER NP -vollständig ist.

Hinweis: Reduzieren Sie CLIQUE auf VERTEXCOVER.

Präsenzaufgabe 10.3 (Turingmaschinen)

Entwerfen Sie eine Turingmaschine, welche die Sprache $L = \{0^{2^n} \mid n \in \mathbb{Z}_{\geq 0}\}$ über dem Alphabet $\Sigma = \{0\}$ entscheidet. Geben Sie die Laufzeit Ihrer Turingmaschine an. Begründen Sie die Korrektheit und die Laufzeit Ihrer Turingmaschine. Diskutieren Sie die Laufzeit Ihrer Turingmaschine im Vergleich zu einem Algorithmus (mit RAM) für diese Sprache.