

Übungen zu Theoretische Informatik

<http://www.mpi-sb.mpg.de/units/ag1/teaching/theoinf-ws0304/index.html>

Klausurvorbereitung Zwischenklausur

keine Abgabe

Hinweis: Das Blatt enthält einige für die Klausur wichtige Aufgabentypen. Das Blatt deckt jedoch nicht den gesamten relevanten Stoff ab.

Aufgabe 1

Sei $\Sigma = \mathbb{B}$ und $L = \{w\#w \mid w \in \Sigma^*\}$. Geben Sie eine

- deterministische 1-Band-Turingmaschine
- deterministische 2-Band-Turingmaschine

an, die L entscheidet. Geben Sie neben der formalen Notation eine Beschreibung der Turingmaschinen an. Die Turingmaschine aus Teil b) soll lineare Rechenzeit haben.

Lässt sich das Problem auf einer Mehrspurmaschine wesentlich schneller lösen als auf einer 1-Band-Maschine?

Aufgabe 2

Zeigen Sie Satz 2.6.2.: Die Diagonalsprache D ist nicht rekursiv.

Aufgabe 3

Die Sprache COMPOSITE besteht aus allen natürlichen Zahlen, die nicht prim sind. Die Eingabe ist dabei in Binärdarstellung gegeben.

Zeigen Sie: COMPOSITE \in NP.

(Falls Sie den Primzahltest von Agrawal, Kayal und Saxena kennen: Benutzen Sie dieses Resultat *nicht*.)

Aufgabe 4

Die Sprache SUBGRAPH ISOMORPHISM besteht aus allen Paaren $(G_1 = (V_1, E_1), G_2 =$

(V_2, E_2)) von ungerichteten Graphen, für die G_1 isomorph in G_2 eingebettet werden kann, d.h. es existieren $V'_2 \subseteq V_2$, $E'_2 = E_2 \cap \{\{u, v\} \mid u, v \in V'_2\}$ und eine bijektive Abbildung $f : V_1 \rightarrow V'_2$, so dass $\{u, v\} \in E_1$ genau dann ist, wenn $\{f(u), f(v)\} \in E'_2$ ist.

Zeigen Sie: SUBGRAPH ISOMORPHISM ist *NP*-vollständig.

Hinweise: CLIQUE eignet sich für die Reduktion.