

## Übungsblatt 8

### Aufgabe 1

Zeigen Sie, dass  $\leq_p$  eine reflexive, transitive, aber nicht antisymmetrische Relation ist.

### Aufgabe 2

Zeigen Sie, dass die Klassen  $\mathbf{P}$  und  $\mathbf{NP}$  unter den Operationen  $\cup$ ,  $\cap$  und  $\cdot$  abgeschlossen sind. Zeigen Sie ferner, dass  $\mathbf{NP}$  unter dem Kleene-Stern abgeschlossen ist.

### Aufgabe 3

Zeigen Sie die Bemerkung von Folie 183: SUBSETSUM ist in  $\mathbf{P}$ , falls man den Input  $t, w_1, \dots, w_n$  unär kodiert.

### Aufgabe 4

Welche der folgenden Probleme liegen in  $\mathbf{P}$ ? Erklären Sie kurz warum (nicht) oder ob man keine Aussage treffen kann.

- (a) Wortproblem für reguläre Sprachen
- (b) Wortproblem für kontextfreie Sprachen
- (c) Wortproblem für kontextsensitive Sprachen
- (d) Schnittproblem für reguläre Sprachen (gegeben reguläre Ausdrücke)
- (e) Schnittproblem für kontextfreie Sprachen
- (f) Leerheitsproblem für kontextfreie Sprachen (gegeben kontextfreie Grammatik)
- (g) 2-Färbbarkeit von Graphen
- (h) 3-Färbbarkeit von Graphen
- (i) Sortierungsproblem (Sortierung von beliebigen Arrays)
- (j) Verallgemeinertes Schach-Problem: Kann ein Spieler auf einem  $n \times n$  Schachbrett in einer gegebenen Stellung einen Sieg erzwingen?

### Aufgabe 5

Wiederholen Sie die bisherigen Themen aus diesem Semester (Berechenbarkeit, (Un-)Entscheidbarkeit, Komplexitätstheorie). Notieren Sie sich ggf. Fragen!