

Übungsblatt 14

Aufgabe 1. Beweisen Sie den Satz von Savitch (Satz 8).

Aufgabe 2. Beweisen Sie den Platzhierarchiesatz (Satz 11).

Aufgabe 3. Zeigen Sie, dass *Leerheit kontextfreier Sprachen* \mathbf{P} -vollständig ist (Satz 32). Welche weiteren \mathbf{P} -vollständigen Probleme kennen Sie?

Aufgabe 4 (Reduktionen).

1. Was ist eine Polynomialzeitreduktion?
2. Was ist ein Logspace-Transducer? Ist Logspace-Reduzierbarkeit transitiv?
3. Ist es möglich, dass \mathbf{NP} -vollständige Probleme und Probleme aus \mathbf{P} eine disjunkte Teilung der Klasse \mathbf{NP} bilden?

Aufgabe 5 (Orakel-Turingmaschine).

1. Was ist eine Orakel-Turingmaschine?
2. Sei P ein \mathbf{P} -vollständiges Problem. Ordnen Sie die folgenden Komplexitätsklassen bezüglich der Relation \subseteq :

$$\mathbf{PSPACE}, \mathbf{NP}^P, \mathbf{P}^{\mathbf{SAT}}, \mathbf{NP}, \mathbf{P}, \mathbf{P}^P$$

Aufgabe 6 (Razborov). Was besagt der Satz von Razborov?

Aufgabe 7 (Die Klassen \mathbf{PSPACE} und \mathbf{IP}).

1. Nennen Sie ein \mathbf{PSPACE} -vollständiges Problem P .
2. Welche weitere Komplexitätsklasse gibt es, die zu \mathbf{PSPACE} äquivalent ist? Definieren Sie die genannte Klasse formal.
3. Zeigen Sie, dass *Graph-Nonisomorphism* zur Klasse \mathbf{IP} gehört.

Aufgabe 8 (Primes in \mathbf{P}). Wie wird gezeigt, dass *Primes* in \mathbf{P} ist?