

12. Übung Komplexitätstheorie

Abgabe: bis Dienstag, den 11.7. um 12:00 Uhr am Lehrstuhl oder in der Vorlesung

Aufgabe 1

Betrachten Sie das folgende uniforme Modell, um Komplexitätsklassen zu definieren. Eine nicht-deterministische Turingmaschine M heißt *standardisiert*, falls sie in jedem Schritt genau zwei mögliche Nachfolgekonfigurationen hat und auf Eingaben der Länge n nach genau $p(n)$ Schritten (für ein festes Polynom p) hält. Der Berechnungsbaum einer solchen Maschine auf einem Wort x der Länge n hat dann $2^{p(n)}$ Blätter, die mit 0 (reject) oder 1 (accept) beschriftet sind und von links nach rechts gelesen ein Wort $M(x)$ aus $\{0, 1\}^{2^{p(n)}}$ ergeben.

Sei $A, R \subseteq \{0, 1\}^*$ ein Paar von zwei disjunkten sogenannten *Blattsprachen*. Jedes solche Paar (A, R) definiert die Komplexitätsklasse $\mathcal{C}[A, R]$ als die Menge der Sprachen L , für die eine standardisierte nicht-deterministische Turingmaschine M existiert, so dass $x \in L$ gdw. $M(x) \in A$ und $x \notin L$ gdw. $M(x) \in R$ gilt.

- (a) Geben Sie geeignete Paare (A, R) von Blattsprachen an, so dass $\mathcal{C}[A, R]$ den Klassen P, NP, RP, coRP, ZPP, BPP, Σ_2^P , PSPACE entspricht.

Hinweis: Sie können die Charakterisierung von Klassen der Polynomialen Hierarchie durch alternierende Turingmaschinen ausnutzen.

- (b) Für welche Klassen aus (a) gibt es Sprachen A und R , so dass $R = \bar{A}$?
- (c) Zeigen Sie, dass falls A NLOGSPACE-vollständig ist, $\mathcal{C}[A, \bar{A}] = \text{PSPACE}$ gilt.

Aufgabe 2+3

siehe Aufgabenblatt 11