Institut für Informatik
Prof. Dr. J. Rothe

Sommersemester 2024
Übungsblatt 12

Übung zur Vorlesung

Kryptokomplexität II

Bearbeitungszeit: 25. Juni bis 5. Juli
Verantwortlich: Roman Zorn

Begründen Sie Ihre Antworten und bereiten Sie sie so vor, dass Sie sie in der Übung präsentieren können.

Aufgabe 1: Abschluss von PP unter $\leq_{\mathrm{m}}^{\mathrm{p}}$

► Zeigen Sie, dass PP unter $\leq_{\mathrm{m}}^{\mathrm{p}}$ abgeschlossen ist.

Aufgabe 2: Abschluss von RP unter $\leq_{\mathrm{m}}^{\mathrm{p}}$

► Zeigen Sie, dass RP unter $\leq_{\mathrm{m}}^{\mathrm{p}}$-Reduktion abgeschlossen ist.

Aufgabe 3: Abschluss von PP unter Komplementbildung

► Zeigen Sie (formal), dass PP = coPP gilt.

Aufgabe 4: Schwellwert-Klasse $\mathrm{RP}_{\mathrm{path}}$

► Wir nehmen an, dass der Verzweigungsgrad in einer NPTM maximal 2 ist. Für eine gegebene (nicht notwendigerweise normalisierte) NPTM M definieren wir

$$\mathrm{TOT}_M(x) = \{\alpha \mid \alpha \text{ ist ein Berechnungspfad in } M(x)\}$$

und

$$\mathrm{ACC}_M(x) = \{\alpha \mid M \text{ akzeptiert } x \text{ auf } \alpha\}.$$

Betrachten Sie die Klasse

$$\mathrm{RP}_{\mathrm{path}} = \left\{ A \;\middle|\; \begin{array}{l} \text{es gibt eine NPTM } M, \text{ so dass für jede Eingabe } x \text{ gilt:} \\ x \in A \implies |\mathrm{ACC}_M(x)| \geq 1/2 \cdot |\mathrm{TOT}_M(x)|; \\ x \notin A \implies |\mathrm{ACC}_M(x)| = 0 \end{array} \right\}.$$

Zeigen Sie

$$\mathrm{RP}_{\mathrm{path}} = \mathrm{NP}.$$