

Übungen zur Vorlesung

**Komplexitätstheorie**

Sommer 2010

Übungsblatt 9

**Aufgabe 9.1**

Zeige:

- a) Eine Sprache  $L$  ist in ZPP, genau dann wenn eine polynomial-Zeit PTM existiert, die Elemente aus  $\{0, 1, ?\}$  ausgibt, so dass für alle  $x \in \{0, 1\}^*$  gilt:  $\Pr(M(x) \in \{L(x), ?\}) = 1$  und  $\Pr(M(x) = ?) < \frac{1}{2}$ .
- b)  $ZPP = RP \cap \text{coRP}$

**Aufgabe 9.2**

Wir untersuchen die Frage, warum eine Münze eine *effizient berechenbare* Wahrscheinlichkeit  $\rho$  für Kopf besitzen muss, um von einer PTM simuliert werden zu können.

Finde dazu eine reelle Zahl  $\rho$ , so dass der Zugang zu einer Münze mit  $\Pr(\text{Kopf} = \rho)$  einer PTM ermöglicht, unentscheidbare Sprachen in polynomieller Zeit zu erkennen.

**Aufgabe 9.3**

Zeige:  $BPL \subseteq P$

**Aufgabe 9.4**

Zeige: Es gibt einen gerichteten, stark zusammenhängenden Graphen  $G = (V, E)$  mit  $n = |V|$  und  $s, t \in V$ , so dass die erwartete Anzahl an Schritten um von  $s$  nach  $t$  zu gelangen  $\Omega(2^n)$  beträgt.

Bemerkung: Das bedeutet, dass starker Zusammenhang in Digraphen sich nicht effizient mit Hilfe eines Random-Walks testen lässt.