

## Übungen zur Vorlesung Komplexitätstheorie

### Blatt 1

Es gibt zwei Sorten von Aufgaben: *P-Aufgaben* sind Präsenzaufgaben und werden gemeinsam während der Übung gelöst. *H-Aufgaben* sind Hausaufgaben und ihre Lösung soll rechtzeitig (siehe unten) in den Kasten vor Raum F2 gelegt werden.

**Aufgabe P-1:** Konstruieren Sie eine deterministische 1-Band Turingmaschine, die folgendes leistet: Bei Eingabe eines Wortes  $w \in \Sigma^*$  steht am Ende der Berechnung das Wort  $\#w$  auf dem Band, also ein Symbol  $\# \notin \Sigma$  gefolgt von  $w$ .

**Aufgabe P-2:** Zeigen Sie, dass das folgende Problem in P ist:

*Gegeben:* Zwei natürliche Zahlen  $m, n \in \mathbb{N}$

*Frage:* Sind  $m$  und  $n$  teilerfremd, d.h. ist  $\text{ggT}(m, n) = 1$  ?

**Aufgabe P-3:** Diskutieren Sie, ob die folgende Aussage wahr oder falsch ist:

Es gibt eine natürliche Zahl  $n \in \mathbb{N}$ , so dass jede deterministische Turingmaschine  $T$  durch eine deterministische Turingmaschine  $T'$  mit höchstens  $n$  Zuständen, also  $|Q'| \leq n$ , simuliert werden kann.

**Aufgabe H-1:** Konstruieren Sie eine deterministische 1-Band Turingmaschine  $T$ , derart dass bei Eingabe einer natürlichen Zahl  $n > 0$  (binär codiert) am Ende der Berechnung  $n - 1$  auf dem Band steht.

Bestimmen Sie  $\text{TIME}_T(n)$  für  $n \in \mathbb{N}$ .

**Abgabe der Hausaufgaben:** Legen Sie Ihre Lösungen bitte bis spätestens **Mittwoch, 22.10.2008, 14 Uhr** in den Übungskasten vor **Raum F2** in der Oettingenstr. 67. **Besprechung** am Mittwoch, 22.10.2008.