Harald Ganzinger
Jürgen Stuber

Saarbrücken, 3.2.97
Abgabe bis **Mittwoch**, 12.2.97, 11:00 Uhr

Übungen zur Vorlesung

Informatik III

Übungsblatt 14

Aufgabe 14.1 (3P)

(a) Sei $f(n) = \sum_{i=0}^{k} a_i n^i$. Zeige $f = O(n^k)$.

(b) Sei

$$f(n) = \begin{cases} n^3, & \text{falls } n \text{ ungerade,} \\ n^2, & \text{falls } n \text{ gerade.} \end{cases}$$

$$g(n) = \begin{cases} n^3, & \text{falls } n \text{ Primzahl,} \\ n^2, & \text{sonst.} \end{cases}$$

Welche der folgenden Aussagen sind wahr:
$f = O(n^2)$, $f = O(n^3)$, $n^2 = O(f)$, $n^3 = O(f)$, $f = O(g)$, $g = O(f)$?

Aufgabe 14.2 (2P)

Zeige, daß $\leq_p$ eine Quasiordnung (d.h. reflexiv und transitiv) ist.

Aufgabe 14.3 (2P)

Als *Rucksackproblem* (*KNAPSACK*) bezeichnet man normalerweise das folgende Problem: Gegeben sind ein Rucksack der Größe B und Gegenstände $1, \ldots, k$, die jeweils eine Größe s_i und einen Wert v_i haben. Gefragt ist, ob man in den Rucksack Gegenstände mit einem Gesamtwert von mindestens K packen kann.

Formal: Gegeben sind $s_1, \ldots, s_k, v_1, \ldots, v_k, B, K \in \mathbb{N}$. Gefragt ist, ob es ein $J \subseteq \{1, \ldots, k\}$ gibt, mit $\sum_{i \in J} s_i \leq B$ und $\sum_{i \in J} v_i \geq K$.

Zeige, daß *KNAPSACK* NP-vollständig ist.

Aufgabe 14.4 (3P)

Zeige, daß das *Leerheitsproblem für polynomiell zeitbeschränkte Turingmaschinen* unentscheidbar ist. Das Problem ist definiert durch:

Gegeben ist eine polynomiell zeitbeschränkte deterministische Turingmaschine. Ist $T(M) \neq \emptyset$?