

## Übungen zur Vorlesung Theoretische Informatik II Blatt 6

### Aufgabe 1:

Eine nichtdeterministische TM wird durch ein 7-Tupel definiert:  $M = (S, X, \delta, q_0, s_0, b)$  mit

$$\delta : S \times X \rightarrow 2^{(S \times X \times \{L,R,h\})}$$

*Begründen* Sie die Gleichheit der durch DTM und NTM definierten Sprachklassen.

### Aufgabe 2:

Zeigen Sie: Das PKP über einem ein-elementigen Alphabet ist entscheidbar.

### Aufgabe 3:

In einem Volleyballteam sind  $N$  Spieler, deren jeweilige Körpergröße man kennt. Man skizziere Algorithmen, die zu gegebenem  $K$ ,  $1 \leq K \leq N$ , und  $T \in \mathbb{N}$  feststellen, ob es  $K$  Spieler gibt, deren Körpergröße zusammen höchstens  $T$  beträgt. (Bitte keine Beschränkungen von Spielerzahl oder Körpergröße vornehmen).

Zu jeder der folgenden Laufzeitklassen (mit Ausnahme der letzten) gehört ein *natürlicher* Algorithmus, der genau diese Laufzeitordnung besitzt:

$$O(N^K), O(N^2), O(N \cdot K), O(N \cdot \log N), O(N \cdot \log K), O(N + K \cdot \log N), O(N)$$

Skizzieren Sie den jeweiligen Algorithmus.

### Aufgabe 4:

Unter  $p$  Personen kursiert eine ansteckende Krankheit. Um die Kranken von den Gesunden zu trennen, werden von allen  $p$  Personen Blutproben entnommen und auf Viren untersucht. Offenbar kann man durch Analyse jeder einzelnen Probe feststellen, ob die zugehörige Person gesund oder krank ist. Dies erfordert insgesamt  $p$  langwierige Analysen.

Diese Prozedur möchte man beschleunigen. Statt daher alle  $p$  Proben einzeln auf Viren zu untersuchen, werden jeweils Teile mehrerer Proben zusammengeschüttet und analysiert. Die Analyse gibt dann Auskunft darüber, ob sich in der Gruppe wenigstens ein Kranker befindet, oder ob alle Personen der Gruppe gesund sind. Lässt sich durch geeignete Wahl der Gruppen die Anzahl der nötigen Analysen verringern?