

## Übung zur Vorlesung Informatik I

### Blatt 6

#### Aufgaben:

15. Folgende Problemstellung sei gegeben:

Es soll entschieden werden, ob eine Zeichenkette (String) in einer anderen Zeichenkette als zusammenhängender Teilstring (unter Beachtung von Groß- und Kleinschreibung) auftritt. Wenn dem so ist, so soll die Position (des ersten Auftretens) ermittelt werden.

- (a) Geben Sie die funktionale Spezifikation des Problems an. (2 Punkte)
- (b) Implementieren Sie einen Algorithmus, der obiges Problem löst, in Java. Nennen Sie Ihre Klasse „Aufgabe15“. Die beiden Strings sollen als Parameter übergeben werden. Wenn der erste String als Teilstring im zweiten String auftaucht, so soll die Position zurückgegeben werden, sonst -1. (Die erste Position werde mit 0 gezählt.) Beispiel:

```
java Aufgabe15 Test DiesisteinTest
10
```

```
java Aufgabe15 test DiesisteinTest
-1
```

(Vorgefertigte Java-Klassen aus Bibliotheken o.ä. dürfen nicht für den Kernalgorithmus verwendet werden. Abgabe von kommentiertem Listing und Software (elektronisch).) (8 Punkte)

16. Der erste in der Vorlesung gegebene ggT Algorithmus läßt sich folgendermaßen in Pseudocode darstellen:

```
1  $n \leftarrow N$ 
2  $m \leftarrow M$ 
3 while ( $n \neq m$ ) do
4   if ( $n > m$ ) then
5      $n \leftarrow n - m$ 
6   else
7      $m \leftarrow m - n$ 
8   endif
9 endwhile
10  $g \leftarrow m$ 
```

Dabei sind  $N, M \in \mathbb{N}$  die Eingabe und  $g = ggT(N, M)$  die Ausgabe. Verifiziere das Programm mittels Hoare-Kalkül. (8 Punkte)

17. Seien  $k, d \in \mathbb{N}$  beliebig aber fest. Beweise:

(a)  $k^{n+d} \in O(k^n)$  mit  $d \geq 1$  (1 Punkt)

(b)  $k^{dn} \notin O(k^n)$  mit  $d > 1$  (3 Punkte)

(c)  $n^n \in O(2^{n^2})$  (2 Punkte)

(d)  $\log^k n \in O(\sqrt{n})$  (5 Punkte)

(e) Seien  $f, g : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$  : Funktionen. Dann gilt:

$$\left[ \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{g(n)}{f(n)} = k \in \mathbb{R}^{\geq 0} \Rightarrow g \in O(f) \right]$$

(3 Punkte)

(f)

$$\left[ \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{g(n)}{f(n)} = \infty \Rightarrow g \notin O(f) \right]$$

(2 Punkte)

Die Abgabe der Lösungen erfolgt am 24.05.2006 bis 15.00 Uhr in den Briefkasten im Erdgeschoss des Pohlighauses (Pohlighstr.1) mit der Aufschrift **Informatik I-Übungen** bzw. n. V. per Email an den jeweiligen Übungsgruppenleiter.