

Sommersemester 2011

Übungen zu Informatik II - Blatt 9

Abgabe am 23.06

Organisatorisches

- Die theoretischen Aufgaben müssen Sie donnerstags in der Vorlesung abgeben.
- Die Programmieraufgaben müssen Sie donnerstags bis spätestens 13:15 Uhr an Ihren Tutor per Email (christian.schnarr@tu-clausthal.de) schicken.
- Die Programmieraufgaben müssen von Ihnen in der Übung vorgeführt und erklärt werden.

Aufgabe 1 (Memoisierung, 6 Punkte)

Zeigen Sie, daß die Gleichungen

$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k} + \binom{n-1}{k-1} \text{ mit } n > k > 0, \quad \binom{n}{0} = \binom{n}{n} = 1$$

korrekt sind. Schreiben Sie ein Python-Programm, welches unter Verwendung der Memoisierungstechnik die Binomialkoeffizienten $\binom{n}{k}$ basierend auf dieser Gleichung berechnet. Geben Sie die Laufzeit in der \mathcal{O} -Notation abhängig von n an.

Aufgabe 2 (Bottom-Up Dyn. Prog., 10 Punkte)

Gegeben ist ein Text mit n Wörtern (Strings) w_i der Länge (#Zeichen) $l_i := \text{len}(w_i)$. Der Text soll auf ein Blatt Papier so ausgedruckt werden, daß am rechten Rand möglichst wenig Leerzeichen übrig bleiben. In eine Zeile des Blattes passen M Zeichen. Zwischen zwei Wörter innerhalb einer Zeile steht immer ein Leerzeichen. In der m -ten Zeile, in der die Wörter w_i bis w_j stehen, ist die Anzahl der am rechten Rand verbleibenden Leerzeichen $\alpha_m := M - \left((j-i) + \sum_{k=i}^j l_k \right)$, wenn $i < j$. Die Anzahl der Leerzeichen in der letzten Zeile werden nicht berücksichtigt. Zu minimieren ist $\sum_{i=1}^{m-1} \alpha_m$.

Zeigen Sie, daß die 4 Grundprinzipien der dynamischen Programmierung auf dieses Problem anwendbar sind. Implementieren Sie einen dyn.-Prog.-Algorithmus in Python, welcher obiges Problem löst und *bottom-up* vorgeht. Analysieren Sie Laufzeit und Speicherverbrauch Ihres Algorithmus.

Als Starthilfe finden Sie auf der VL-Homepage ein kleines Framework und ein Beispieltext.