Institut für Informatik
der Universität München
Prof. Dr. M. Hofmann
Dr. J. Johannsen, Dr. M. Lange

WS 03/04

29.1.04

Übungen zur Vorlesung
Informatik I

Blatt 13

Im allgemeinen wird zur Klausur zugelassen, wer 120 Punkte aus den Übungsblättern 1-13 erreicht hat. Somit enthält dieses Übungsblatt nur Bonuspunkte.

Abgabe bis spätestens Donnerstag, 5.2.04, 11:00 Uhr im Briefkasten in der Theresienstr.!

Schriftliche Aufgabe S-50: **4 Punkte**

Betrachten Sie die naive Implementierung der Funktion `rev`, die eine Liste umdreht

```
let rec rev_naive = function
  []   -> []  |
  h::t -> (rev_naive t)@[h]
```

sowie die clevere Variante

```
let rev_clever =
  let rec rc acc = function
    []   -> acc  |
    h::t -> rc (h::acc) t
  in rc []
```

Als Größe n der Eingabe an diese Funktionen definieren wir – wie üblich – die Länge der Liste.

Geben Sie zu den beiden Funktionen jeweils die Laufzeit in der Form $O(f(n))$ an. Begründen Sie Ihre Antworten.

Schriftliche Aufgabe S-51: **6 Punkte**

Betrachten Sie die folgende (leicht modifizierte Version der bekannten) Funktion `ispath : 'a list * 'a bintree -> bool`, welche zu einer Liste und einem Baum entscheidet, ob die Liste als Pfad in dem Baum vorkommt.

```
let rec ispath l =
  let rec ispathaux b = match l with
    []   -> (isempty b)   |
    h::t -> h = root b && (ispath t (left b) || ispath t (right b))
  in ispathaux
```

Im folgenden interessieren wir uns nur für die Funktion `ispathaux : 'a bintree -> bool`.

a) Definieren Sie sinnvoll die Größe der Eingabe.

b) Wovon – ausser von der Größe n der Eingabe – hängt die Laufzeit der Funktion `ispathaux` noch ab? Geben Sie jeweils an, wann der *best case* und der *worst case* vorliegt.

c) Geben Sie jeweils die Größenordung der Laufzeit von `ispath` im *best case* und in *worst case* an. Begründen Sie Ihre Antworten.

Schriftliche Aufgabe S-52: **5 Punkte**
Beweisen Sie die folgenden Aussagen:

a) $\log n! = O(n \cdot \log n)$

b) $n \cdot \log n = O(\log n!)$

c) $n \cdot \log n = O(n^{1+\epsilon})$ für jedes $\epsilon > 0$

Schriftliche Aufgabe S-53: **5 Punkte**
Beweisen Sie die folgenden Eigenschaften der $O()$-Notation:

a) Für jedes f ist $f(n) = O(f(n))$.

b) Ist $f(n) = O(g(n))$ und $g(n) = O(h(n))$, dann auch $f(n) = O(h(n))$.

c) $f(n) + g(n) = O(\max(f(n), g(n)))$.