

ALGORITHMEN UND PROGRAMMIERUNG I WS 00/01

E. Fehr

Aufgabenblatt 2

Abgabetermin: 02.11.00 (Do.)

Aufgabe 1 (4 Punkte)

In einer Formelsammlung findet man zur Berechnung des Kegelstumpfvolumen folgende Formel:

$$\frac{\pi}{3} h(r_2+rR+R_2)$$

Definieren Sie eine entsprechende Funktion in Haskell.

Aufgabe 2 (4 Punkte)

Gegeben sei folgende Haskell-Definition:

```
quadrat x = x * x
```

Schreiben Sie alle Möglichkeiten nieder,

```
quadrat (quadrat (3+7))
```

auf Normalform zu reduzieren.

Aufgabe 3 (6 Punkte)

Stellen Sie sich eine Sprache von Ausdrücken zur Repräsentation von Integerwerten vor, die durch folgende Syntaxregeln definiert ist: (i) *null* ist ein Ausdruck; (ii) wenn *e* ein Ausdruck ist, dann sind auch (*nach e*) und (*vor e*) Ausdrücke. Ein Evaluator reduziert Ausdrücke in dieser Sprache, indem er, solange dies möglich ist, immer wieder die folgenden Regeln anwendet:

(nach (vor e)) \Downarrow *e (nach.1)*

(vor (nach e)) \Downarrow *e (vor.1)*

Vereinfachen Sie den Ausdruck

(nach (vor (nach (vor (vor null))))))

Wie viele Möglichkeiten gibt es, die Reduktionsregeln auf diesen Ausdruck anzuwenden? Führen Sie alle zu dem gleichen Endergebnis? Beweisen Sie, daß der Reduktionsprozeß für alle gegebenen Ausdrücke terminiert. (*Hinweis*: Definieren Sie ein geeignetes Konzept zur Länge von Ausdrücken und zeigen Sie, daß die Reduktion die Länge tatsächlich verringert.)

Aufgabe 4 (4 Punkte)

Die Fakultätsfunktion `fak`, angewendet auf eine positive Zahl `n`, ergibt das Produkt der Zahlen 1 bis `n`. `fak 0` ergibt 1. Definieren Sie die Fakultätsfunktion `fak` in Haskell