INSTITUT FÜR INFORMATIK
UND PRAKTISCHE MATHEMATIK
DER UNIVERSITÄT KIEL

KIEL, 04.11.1999

ÜBUNGEN ZU INFORMATIK I
WS 1999/2000

SERIE 1
PROGRAMMIERÜBUNGEN IN KIR

Aufgabe P1 (2 Punkte)

Programmieren Sie als Einstieg in die funktionale Sprache KiR die in der Vorlesung vorgestellte Berechnung des Volumens eines Kegelstumpfes. Schreiben Sie das Programm so, daß die Berechnung nur dann ausgeführt wird, wenn die notwendigen Bedingungen hinsichtlich der Parameter h, r_1, r_2 erfüllt sind, und andernfalls das Ergebnis 'parameter out of range' zurückgegeben wird. Ermitteln Sie außerdem die Anzahl der ausgeführten Berechnungsschritte.

Aufgabe P2 (8 Punkte)

Programmieren Sie in KiR die drei in der Vorlesung vorgestellten Varianten der Fakultätsfunktion. Führen Sie die Programme mit den Parameterwerten $n = 5, 10, 15, ..., 50$ aus und ermitteln Sie die Anzahl der jeweils ausgeführten Transformationsschritte. Tragen Sie diese Werte für alle drei Programme in einem Diagramm auf. Welche Zeitkomplexitäten finden Sie bestätigt?

Anmerkung: Die Programme müssen in allen drei Fällen so geschrieben werden, daß die Berechnung konkreter Funktionswerte nur mit dem Aufruf einer Funktion `fac[n]=...` erfolgen kann und ggf. weitere Parameter vor dem Aufruf geeigneter Unterfunktionen erzeugt werden.

Aufgabe P3 (10 Punkte)

Die Berechnung der sog. Fibonacci Zahlen ist rekursiv wie folgt definiert:

$$\begin{aligned} \mathrm{fib}(0) &= \mathrm{fib}(1) = 1 \\ \mathrm{fib}(n) &= \mathrm{fib}(n-1) + \mathrm{fib}(n-2) \qquad \text{für alle } n \geq 2 \end{aligned}$$

(a) Setzen Sie obige Spezifikation direkt in ein (zweifach-) rekursives KiR-Programm um.

(b) Schreiben Sie eine dazu äquivalente iterative Version, die in geeigneter Weise Zwischenergebnisse analog zur iterativen Variante der Fakultätsfunktion akkumuliert.

Führen Sie beide Programme für $n = 5, 10, 15, ...$ (soweit wie in vertretbarer Zeit möglich) aus und versuchen Sie zu ermitteln, welche Zeitkomplexitäten jeweils entstehen. Begründen Sie, wie diese Komplexitäten zustande kommen.

Abgabe: Do, 18.11.1999 vor der Vorlesung.