

Übung 3 zu KMPS

Besprechung siehe Homepage

Aufgabe 15:

Implementieren Sie eine Funktion `präorder`, die die Beschriftungen der Knoten eines Binärbaums berechnet und in der Scala-internen Listenstruktur zurückgibt. Der Binärbaum soll dabei gemäß der Darstellung in Aufgabe 9 definiert sein.

Sie dürfen die Funktion `append` aus Aufgabe 10 verwenden.

Überprüfen Sie die Funktion `präorder`, indem Sie möglichst sinnvolle „Testdaten“ als Eingabewerte verwenden.

Aufgabe 16:

Überprüfen Sie, wie viele Blöcke auf den Funktionsstack gelegt werden, wenn Sie `ggT` aus Aufgabe 7 auswerten.

Aufgabe 17:

Geben Sie eine tail-rekursive Lösung für die Fakultätsfunktion an und überprüfen Sie, wie viele Blöcke bei der Auswertung von `fak(5)` auf den Funktionsstack gelegt werden.

Hinweis: Gehen Sie von der iterativen Lösung aus und transformieren Sie diese in eine tail-rekursive.

Aufgabe 18:

Gegeben sei folgende Funktionsdefinition in Scala: `def e(i:Int) : Int = e(i)*e(i)`

Führen Sie die ersten 3 Schritte der Auswertung von `e(e(3+5))` aus gemäß der

- Call-By-Value-Auswertungsstrategie
- Call-By-Name-Auswertungsstrategie
- Call-By-Need-Auswertungsstrategie

Unterstreichen Sie dabei den als nächstes auszuwertenden Ausdruck.

Unterscheidet sich call-by-name von call-by-need?

Wie oft wird der Ausdruck `3+5` bei der folgenden Funktionsdefinition `def e(i:Int) : Int = i * e(i)` ausgewertet, wenn Sie mit `e(3+5)` starten bei der

- Call-By-Name-Auswertungsstrategie
- Call-By-Need-Auswertungsstrategie

Illustrieren Sie Ihre Antwort, indem Sie die Rechnungen durchführen.

Aufgabe 19:

Implementieren Sie jeweils eine first-order Funktion zur Summation der Zahlen, Quadrate und Zweier-Potenzen der Zahlen zwischen a und b.

Aufgabe 20: Square Roots by Newton's Method

Implementieren Sie eine first-order Funktion `sqrt`, die die Quadratwurzel nach dem Newtonschen Verfahren berechnet.

Das Newtonsche Verfahren arbeitet zur Berechnung der Quadratwurzel von x wie folgt:

Man beginnt mit einem Startwert y (z.B. $y=1$).

Dann wird der bisher ermittelte Wert y verbessert, indem man als nächsten Wert den Mittelwert aus y und x/y verwendet.

Das Ganze soll an einem Beispiel erläutert werden:

y	x/y	$(y + x/y)/2$
1	$2/1 = 2$	1.5
1.5	$2/1.5 = 1.3333$	1.4167
1.4167	$2/1.4167 = 1.4118$	1.4142
1.4142 ...		