

Algorithmen und Programmierung I

WS 2004 / 2005

Übung 10 (25 Punkte)

Ausgabe: Mo. 10.1.2005

Abgabe: Mi. 19.1.2005, 10.00

Verspätet abgegebene Lösungen werden nicht akzeptiert.

Die Abgabe erfolgt in Zweiergruppen. Die Gruppe darf nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Tutors gewechselt werden.

Abgegeben werden müssen

- alle Lösungen einmal ausgedruckt. **Handschriftliche Lösungen werden nicht akzeptiert.**
- Programme, Testdaten, Testergebnisse in elektronischer Form in Absprache mit den Tutorinnen und Tutoren.

Aufgabe 10.1 (5 Punkte) = Aufgabe 9.2

Aufgabe 10.2 (10 Punkte)

Winkel können auf drei verschiedene Arten repräsentiert werden: als Winkel im Gradmaß in Neugrad (Gon) oder im Bogenmaß. Das Gradmaß besteht aus einer Angabe von Grad, Minuten und Sekunden. Der Vollwinkel hat bekanntlich 360° , $1^\circ = 60'$ (Minuten), $1'$ hat $60''$ (Sekunden). In der Vermessungstechnik wird der Vollwinkel in 400 Neugrad eingeteilt, 1 Neugrad = 100 Neuminuten, 1 Neuminute = 100 Neusekunden. Beim Bogenmaß (Einheit rad) gilt: 2π rad entsprechen dem Vollwinkel. π ist in Haskell als Konstante `pi` definiert.

- (1 P) Definieren Sie einen algebraischen Datentyp `Winkel`, der die Repräsentation in allen drei Einheiten gestattet. Grade und Minuten sollten ganzzahlig, Sekunden, Neugrad und rad als Gleitpunktzahlen gehalten werden.
- (3 P) Geben Sie Deklarationen an, so dass `alpha`, `beta :: Winkel` der Größe nach verglichen werden können: `alpha == beta` und `alpha < beta` (Hinweis: Interne Berechnungsbasis sollte rad sein. Ferner werden Winkel in normalisierter Darstellung gehalten: $30^\circ = -330^\circ = 390^\circ$. Implementieren Sie eine Normalisierungsfunktion und ein Typwandlungsfunktion).
- (1 P) Die Funktionen `add` und `sub` berechnen die Summe bzw. die Differenz zweier Winkel. Das Ergebnis soll wieder in normalisierter Darstellung sein. Definieren Sie `add`, `sub`.
- (3 P) Die Anzeige eines Winkels soll in gewohnter Altgrad-Darstellung erfolgen. Gesucht ist eine Implementierung der `show`-Funktion (Format z.B.: `32 Grad 20' 12.3''`).

Aufgabe 10.3 (10 Punkte)

Schreiben Sie folgende Ein- / Ausgabefunktionen:

- eine Funktion `echoInt`, die so lange Zahlen einliest und sie wieder ausgibt (echo), bis die Eingabe leer ist. Verwenden Sie `getInt` und eine Interaktionsfunktion (3 P)
- Schreiben Sie ein Programm, das Zeilen einliest, bis eine leere Zeile gelesen wird und das testet, ob es sich um ein Palindrom (normal und rückwärts gelesen die gleiche Zeichenkette) handelt. Geben Sie eingangs eine Kurzbeschreibung dessen, was das Programm macht, aus. (7 P)