
Informatik IForum: <https://forum-db.informatik.uni-tuebingen.de/c/ws1617-info1>Abgabestatus/Feedback: <https://handin-db.informatik.uni-tuebingen.de>

Übungsblatt 2 (28.10.2016)

Abgabe: Freitag 04.11.2016, 14:00 Uhr

Sprachebene „Die Macht der Abstraktion — Anfänger“

Haltet euch bei allen Prozeduren an die Konstruktionsanleitung für Prozeduren. Schreibt zuerst eine Kurzbeschreibung und die Signatur. Gebt dann einige Testfälle an und beginnt anschließend mit dem Programmieren der eigentlichen Funktionalität.

1. [4 Punkte] (*Abgabe: Blatt02-A1-float*)

In der Vorlesung habt ihr gesehen, dass bei Fließkommazahlen Rundungsfehler auftreten können. Ein *exakter* Vergleich von Fließkommazahlen ist deshalb meist nicht ausreichend. Schreibt eine Prozedur `equal-eps` mit Parametern `a`, `b` und `eps`, die überprüft, ob zwei gegebene Fließkommazahlen `a` und `b` sich maximal um einen Wert `eps` unterscheiden. Ist der Abstand beider Zahlen kleiner oder gleich `eps` gibt die Funktion `#t`, anderenfalls `#f` zurück.

Geht dazu entsprechend der **Konstruktionsanleitung für Prozeduren** vor:

- (1) Formuliert zuerst eine *Kurzbeschreibung* in Form eines ein- bis zweizeiligen Scheme-Kommentars.
- (2) Ermittelt die *Signatur* der Prozedur und schreibt sie auf.
- (3) Schreibt *Testfälle*, die alle Spezialfälle der Prozedur abdecken.
- (4) Beginnt erst anschließend mit der *Definition* der eigentlichen Funktionalität.

Hinweis: Die Prozedur `(: abs (real -> real))` berechnet den *Betrag* einer Zahl.

2. [6 Punkte] (*Abgabe: Blatt02-A2-temperature*)

Sei C eine Temperatur in Grad Celsius. Die entsprechende Temperatur F in Grad Fahrenheit ergibt sich als:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

- (a) Schreibt eine Prozedur `celsius->fahrenheit`, die als Parameter eine Temperatur in $^{\circ}C$ akzeptiert und eine Temperatur in $^{\circ}F$ zurückgibt.
- (b) Schreiben Sie eine Prozedur `fahrenheit->celsius`, die als Parameter eine Temperatur in $^{\circ}F$ akzeptiert und eine Temperatur in $^{\circ}C$ zurückgibt.

Geht dazu jeweils streng nach der **Konstruktionsanleitung für Prozeduren** vor: (1) *Kurzbeschreibung*, (2) *Signatur*, (3) *Testfälle*, (4) *Definition*.

3. [10 Punkte] (*Abgabe: Blatt02-A3-fuel*)

In den USA und in Europa gibt es unterschiedliche Maße für die Energieeffizienz von Kraftfahrzeugen:

- In Europa ist das gängige Maß der *Verbrauch* in Liter pro 100km (l/100km);
- in den USA ist das gängige Maß die *Reichweite* in Meilen pro Gallone (mi/gal).

Schreibt Prozeduren, die zwischen beiden Maßeinheiten umrechnen. Geht dazu jeweils streng nach der **Konstruktionsanleitung für Prozeduren** vor: (1) *Kurzbeschreibung*, (2) *Signatur*, (3) *Testfälle*, (4) *Definition*.

- (a) [1 Punkt] Schreibt eine Prozedur `liters-per-hundred-kilometers`, die eine Menge Benzin in Liter und die Reichweite dieser Menge Benzin in Kilometer akzeptiert und daraus den Verbrauch in Liter pro 100km berechnet.
- (b) [1 Punkt] Schreibt eine Prozedur `miles-per-gallon`, die eine Entfernung in Meilen und den Benzinverbrauch auf diese Entfernung in Gallonen akzeptiert und daraus die Reichweite in Meilen pro Gallone berechnet.

- (c) [2 Punkte] Definiert eine Konstante `kilometers-per-mile` (eine US-Meile entspricht etwa 1,61 Kilometer). Schreibt anschließend zwei Prozeduren `kilometers->miles` und `miles->kilometers`, die jeweils eine Entfernung in einer Maßeinheit akzeptieren und die Entfernung in die jeweils andere Maßeinheit umrechnen. Benutzt für die Definition die zuvor definierte Konstante.
- (d) [2 Punkte] Definiert eine Konstante `liters-per-gallon` (eine Gallone entspricht etwa 3,79 Liter). Schreibt anschließend zwei Prozeduren `liters->gallons` und `gallons->liters`, die jeweils eine Menge in einer Maßeinheit akzeptieren und die Menge in die jeweils andere Maßeinheit umrechnen. Benutzt für die Definition die zuvor definierte Konstante.
- (e) [2 Punkte] Schreibt die Prozedur `l/100km->mi/gal`, die einen Verbrauch in Liter pro 100km akzeptiert und in die Reichweite in Meilen pro Gallone umrechnet. Benutzt für die Definition die Prozeduren, die ihr in den anderen Teilaufgaben erstellt habt.
- (f) [2 Punkte] Schreibt die Prozedur `mi/gal->l/100km`, die eine Reichweite in Meilen pro Gallone akzeptiert und in den Verbrauch in Liter pro 100km umrechnet. Benutzt für die Definition die Prozeduren, die ihr in den anderen Teilaufgaben erstellt habt.