

2. Übung zur Vorlesung „Programmierung“

Serie 2

Abgabe am Freitag, 05. November – 12:00

Von nun an sollen die Aufgaben über iLearn abgegeben werden:

<https://www-ps.informatik.uni-kiel.de/iLearn/>

Die Zugangsdaten zu iLearn erhalten Sie per E-Mail. Mails können entweder an Ihre private oder Ihre Institutsadresse gesendet werden. Zugang zu Ihren E-Mails an die Institutsadresse erhalten Sie per Webinterface unter folgender URL:

<https://www.informatik.uni-kiel.de/imap/>

Vor der Abgabe der Aufgaben müssen Sie sich im iLearn mit Ihrem Übungsgruppenpartner zu einer Kleingruppe zusammenschließen. Nachdem eine Abgabe getätigt ist, ist dies nicht mehr ohne weiteres möglich.

Falls Sie Ihre Lösungen zusätzlich schriftlich im Schrein der Informatik (Hermann-Rodewald-Str. 3, Foyer) abgeben, vergessen Sie bitte nicht Ihren Namen, Ihre Matrikelnummer und Ihre Übungsgruppe auf Ihre Abgabe zu schreiben.

Zum Starten der Programmierumgebung DrRacket auf den Institutsrechnern verwenden Sie folgendes Kommando:

```
/home/scheme/bin/drracket
```

Leider lassen sich nicht alle mathematischen Symbole, die in den Übungsblättern vorkommen, in den iLearn-Webseiten darstellen. Greifen Sie in diesen Fällen auf die PDF-Version zurück.

Präsenzaufgabe 1 - Zylindervolumen

Definieren Sie eine Funktion, die das Volumen eines Zylinders aus dem Radius seiner Grundfläche und seiner Höhe berechnet. Gehen Sie dabei nach dem Konstruktionsprinzip aus der Vorlesung vor. Sie sollten also zunächst einen Kommentar schreiben, eine Signatur angeben und ausreichend Testfälle definieren.

Versuchen Sie Ihr Programm so zu strukturieren, dass die Prozeduren nicht zu komplex werden, sondern diese geeignete Prozeduren für Teilprobleme verwenden.

Präsenzaufgabe 2 - Anzahl der Pkw

In der Vorlesung haben Sie eine Funktion kennen gelernt, die aus der Anzahl von Autos und Motorrädern die Gesamtzahl der Reifen berechnet. Nun sollen Sie diese Funktion umkehren und eine Funktion definieren, die aus der Gesamtzahl der Reifen und der Anzahl der Fahrzeuge die Anzahl der Pkw berechnet.

Wie immer sollen auch hier zunächst ein geeigneter Kommentar, die Signatur und ausreichend Testfälle angegeben werden.

Aufgabe 3 - Celsius und Fahrenheit

4 Punkte

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

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

1. Schreiben Sie eine Prozedur `celsius -> fahrenheit`, die als Parameter eine Temperatur in $^{\circ}\text{C}$ akzeptiert und eine Temperatur in $^{\circ}\text{F}$ zurückgibt. Benutzen Sie dazu die Konstruktionsanleitung aus der Vorlesung: Benennen Sie explizit Kurzbeschreibung und Signatur, erstellen Sie dann das Gerüst und die Testfälle. Vervollständigen Sie danach den Rumpf der Prozedur und vergewissern Sie sich, dass die Tests erfolgreich laufen.
2. Schreiben Sie eine Prozedur `fahrenheit -> celsius`, die als Parameter eine Temperatur in $^{\circ}\text{F}$ akzeptiert und eine Temperatur in $^{\circ}\text{C}$ zurückgibt. Benutzen Sie dazu ebenfalls die Konstruktionsanleitung aus der Vorlesung!

Aufgabe 4 - Benzinverbrauch

8 Punkte

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

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

Schreiben Sie Prozeduren, die zwischen beiden Maßeinheiten umrechnen. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

Halten Sie sich bei jeder Prozedur, die Sie schreiben, an die Konstruktionsanleitungen: Schreiben Sie zuerst die Kurzbeschreibung und die Signatur. Schreiben Sie als nächstes einige Testfälle. Leiten Sie danach das Gerüst von der Signatur her und vervollständigen Sie den Rumpf der Prozedur.

1. Schreiben Sie eine Prozedur `liters-per-hundred-kilometers`, die eine Menge Benzin in Liter und die Reichweite dieses Benzins in Kilometer akzeptiert und daraus den Verbrauch in Liter pro 100km berechnet.
2. Schreiben Sie 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.
3. Definieren Sie eine Konstante `kilometers-per-mile` (eine US-Meile entspricht etwa 1,61 Kilometer) und schreiben Sie zwei Prozeduren `kilometers->miles` und `miles->kilometers`, die jeweils eine Entfernung in einer Maßeinheit akzeptieren und die Entfernung in die jeweils andere Maßeinheit umrechnen.
4. Definieren Sie eine Konstante `liters-per-gallon` (eine Gallone entspricht etwa 3,79 Liter) und schreiben Sie zwei Prozeduren `liters->gallons` und `gallons->liters`, die jeweils eine Menge in einer Maßeinheit akzeptieren und die Menge in die jeweils andere Maßeinheit umrechnen.
5. Schreiben Sie die Prozedur `l/100km->mi/gal`, die einen Verbrauch in Liter pro 100km akzeptiert und in die Reichweite in Meilen pro Gallone umrechnet. Benutzen Sie dafür die Prozeduren, die Sie in den anderen Teilaufgaben erstellt haben. Sollten Sie auf weitere Teilprobleme stoßen, abstrahieren Sie diese Teilprobleme in eigene Prozeduren.

6. Schreiben Sie die Prozedur $\text{mi/gal} \rightarrow \text{l/100km}$, die eine Reichweite in Meilen pro Gallone akzeptiert und in den Verbrauch in Liter pro 100km umrechnet. Benutzen Sie dafür die Prozeduren, die Sie in den anderen Teilaufgaben erstellt haben. Sollten Sie auf weitere Teilprobleme stoßen, abstrahieren Sie diese Teilprobleme in eigene Prozeduren.
7. Finden Sie heraus, wie hoch der Benzinverbrauch verschiedener Kraftfahrzeuge ist, die Sie täglich im Straßenverkehr in Deutschland sehen. Vergleichen Sie diesen Verbrauch mit den Reichweitenangaben typischer Kraftfahrzeuge für den US-amerikanischen Markt.

Aufgabe 5 - Minimum

2 Punkte

Definieren Sie eine Prozedur `minimum` mit zwei Parametern, die als Ergebnis die kleinere zweier Zahlen liefert.

Befolgen Sie dabei die Konstruktionsanleitung aus der Vorlesung.

Aufgabe 6 - Fußballspieler

6 Punkte

Beim Fußball lässt die Rückennummer eines Spielers häufig Rückschlüsse auf seine Position zu. Wir machen dabei folgende Annahmen:

1. Ein *Torwart* hat die Rückennummer 1.
2. Ein *Abwehrspieler* hat die Rückennummer 2, 3, 4 oder 5.
3. Ein *Mittelfeldspieler* hat die Rückennummer 6, 7, 8 oder 10.
4. Ein *Stürmer* hat die Rückennummer 9 oder 11.
5. Ein *Ersatzspieler* hat eine Rückennummer zwischen 12 und 99.
6. Alle anderen Rückennummern sind ungültig.

Schreiben Sie nun eine Prozedur mit folgender Signatur:

```
(: nummer->position
  (natural ->
    (one-of "Torwart" "Abwehr" "Mittelfeld" "Sturm" "Ersatz" "Ungültig"))))
```

Die Prozedur soll dabei zu einer gegebenen Rückennummer die zugehörige Position berechnen.

Verwenden Sie beim Schreiben der Prozedur die Konstruktionsanleitungen für Prozeduren und für Fallunterscheidungen. Testen Sie die Prozedur `nummer->position` mit mindestens sechs Testfällen, so dass alle Fälle abgedeckt sind.