

Vorsemesterkurs Informatik

Sommersemester 2021

Aufgabenblatt Nr. 4a

Aufgabe 1 (Haskell Interpreter: GHCi)

- Starten Sie den Haskell Interpreter GHCi aus Ihrem Homeverzeichnis, indem Sie `ghci` in einer Konsole eingeben. und lassen Sie sich die Hilfe anzeigen, indem Sie im GHCi das Kommando `:help` eingeben.
- Üben Sie das Starten und Verlassen des GHCi: Der GHCi kann mit `:quit` beendet werden.
- Lassen Sie für die folgenden Ausdrücke, jeweils den Wert vom GHCi berechnen:

- `4+5+6`
- `3^3*2`
- `(3^3)*2`
- `3^(3*2)`
- `10 / 3`
- `10 'mod' 3`
- `10 'div' 3`
- `10 > (2*2-10)`
- `6*8+10 <= 3245/65`
- `sqrt 2`
- `123 + -81`
- `123 + (-81)`
- `2*9 > 8*3 || 4*6 >= 3*6`
- `6*10 == 5*12 && not (True /= False)`

Benutzen Sie die Pfeiltasten, um nicht jedes mal alles neu zu tippen!

- Lassen Sie den Wert von fünf weiteren Ausdrücken berechnen, die Sie sich selbst ausgedacht haben.
- `even` testet, ob eine Zahl gerade ist, und `odd` testet, ob eine Zahl ungerade ist. Überprüfen Sie das, indem Sie für die Zahlen $X \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ jeweils `odd X` und `even X` im GHCi berechnen lassen.
- Geben Sie jeweils Zahlen für X und Y an, sodass der entsprechende Ausdruck im GHCi zu `True` ausgewertet:

- `even X && odd Y`
- `even X == odd Y`
- `not (even (2 * X)) || not (odd (X * Y))`

Aufgabe 2 (Die Frage nach dem Pfefferdieb)

Das Rätsel vom Pfefferdieb ist:

Es gibt drei Verdächtige: Den Hutmacher, den Schnapphase und die Haselmaus. Folgendes ist bekannt:

- *Genau einer von ihnen ist der Pfefferdieb.*
- *Unschuldige sagen immer die Wahrheit.*
- *Der Schnapphase sagt: „Der Hutmacher ist unschuldig.“*
- *Der Hutmacher sagt: „Die Hasel-Maus ist unschuldig.“*

Wer ist der Pfefferdieb?

Das folgende Haskell-Programm formalisiert das bekannte Wissen mit Aussagenlogik und Wahrheitswerten.

```
hutmacher    = undefined
schnapphase  = undefined
haselmaus    = undefined

genau_einer =
  (hutmacher && not schnapphase && not haselmaus)
  || (not hutmacher && schnapphase && not haselmaus)
  || (not hutmacher && not schnapphase && haselmaus)

aussage1 = schnapphase || (not hutmacher)
aussage2 = hutmacher   || (not haselmaus)

raetsel = genau_einer && aussage1 && aussage2
```

Die Werte von `hutmacher`, `schnapphase` und `haselmaus` sollen genau dann wahr sein (ihr Wert ist `True`), wenn der jeweilige der Pfefferdieb ist. Der Wert von `genau_einer` ist genau dann `True`, wenn ein einziger der Pfefferdieb ist,

Der Wert von `aussage1` ist `True`, wenn der Schnapphase schuldig ist, oder wenn er unschuldig ist, ebenso der Hutmacher unschuldig ist (da der Schnapphase dann die Wahrheit sagt). Analog ergibt sich der Wert von `aussage2` für die Aussage des Hutmachers über die Haselmaus.

- Legen Sie eine Datei namens `Pfefferdieb.hs` in einem Texteditor an, die obigen Programmcode enthält.
- Starten Sie den `GHCi` in einer Shell und laden Sie das Programm, indem Sie `:load Pfefferdieb.hs` im `GHCi` eingeben.
- Finden Sie durch Ausprobieren heraus, wer der Pfefferdieb ist:
 - Setzen Sie anstelle von `undefined` die Wahrheitswerte `True` bzw. `False` für `hutmacher`, `schnapphase` und `haselmaus` im Programmtext ein.
 - Speichern Sie den geänderten Quelltext ab.
 - Laden Sie die den Quelltext im `GHCi` erneut durch Eingabe von `:reload`.
 - Lassen Sie im `GHCi` den Wert von `raetsel` berechnen.
 - Wenn `raetsel` zu `True` ausgewertet, wissen Sie, wer der Pfefferdieb ist. Wenn `raetsel` zu `False` ausgewertet, ändern Sie die Wahrheitswerte für `hutmacher`, `schnapphase` und `haselmaus` ab und gehen zu Schritt 2.

Aufgabe 3 (Programme testen)

Auf der Webseite zum Vorkurs (<http://vorkurs.informatik.uni-frankfurt.de/>) finden Sie eine Datei `magie.hs`. Laden Sie diese herunter und laden Sie sie anschließend in den GHCi. Die Datei stellt die Funktionen `magie1`, `magie2`, `magie3`, `magie4` und `magie5` bereit. Diese erwarten eine Zeichenkette als Eingabe und liefern eine veränderte Zeichenkette. Ein Test ist z.B. `magie1 "Hallo"`.

- a) Finden Sie heraus, welche der fünf Funktionen aus allen Kleinbuchstaben Großbuchstaben macht, indem Sie jede der Funktionen mit einer Zeichenkette als Argument aufrufen, die Kleinbuchstaben enthält. Z.B. `magie1 "Der Hund geht mit der Katze spazieren"`
- b) Welche der Funktionen verdoppeln alle im String vorkommenden Zahlen? Testen Sie alle fünf Funktionen mit geeigneten Eingaben.
- c) Welche der Funktionen entfernen alle runden Klammern?
- d) Welche der Funktionen ersetzen alle Fragezeichen durch Ausrufezeichen?
- e) Die Funktion `magie2` gibt u.a. eine „Magische Zahl“ aus. Welche Zahl ist das, d.h. wie hängt sie mit der Eingabe zusammen?
- f) Eine der Funktionen `magie4` und `magie5` gibt bei Eingabe eines Strings, der nur aus einer bestimmten Primzahl kleiner als 20 besteht, ein Gedicht von Goethe aus. Welche der beiden Funktionen ist es, und welche Primzahl ist gesucht?