

Vorsemesterkurs Informatik

Sommersemester 2021

Aufgabenblatt Nr. 4b

Aufgabe 1 (Haskell Interpreter: GHCi)

Starten Sie den Haskell Interpreter GHCi aus Ihrem Homeverzeichnis.

- Verschaffen Sie sich einen Überblick über die Bedienung des GHCi, indem Sie sich die Hilfe im GHCi anzeigen lassen.
- Lassen Sie sich im GHCi das Verzeichnis anzeigen, in dem Sie sich befinden. Das Kommando `:!` ist hierbei hilfreich. Wechseln Sie anschließend in das Verzeichnis `~/vorkurs ohne` den GHCi zu verlassen.
- Geben Sie zu jedem der folgenden arithmetischen Ausdrücke den entsprechenden Haskell-Ausdruck an und lassen Sie den GHCi jeweils dessen Wert berechnen. Füllen Sie dabei die folgende Tabelle aus.

Arithmetischer Ausdruck	Ausdruck in Haskell	Ergebnis im GHCi
$1 + 3 + 5 + 7 + 9$		
$(15 - 6) \cdot 3 + 12 \cdot 2$		
$\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$		
$(\frac{1}{3} + \frac{1}{2}) + \frac{1}{6}$		
$\frac{1}{3} + (\frac{1}{2} + \frac{1}{6})$		
$\frac{1}{0}$		
$-1 \cdot 2$		
$2 \cdot -1$		
2^{2^2}		

Hinweis: Verwenden Sie die Operatoren `*`, `/` und `^` zur Multiplikation, Division und Potenzierung.

Aufgabe 2 (Funktionalität testen)

Auf der Webseite zum Vorkurs (<http://vorkurs.informatik.uni-frankfurt.de/>) finden Sie eine Datei `magic.hs`. Laden Sie diese herunter und laden Sie sie anschließend in den GHCi. Die Datei stellt die Funktionen `fun1`, `fun2`, `fun3`, `fun4` und `fun5` bereit. Diese erwarten eine Zeichenkette als Eingabe und liefern eine veränderte Zeichenkette. Ein Test ist z.B. `fun1 "Hallo"`.

Finden Sie durch *Testen* der Funktionen `fun1` bis `fun5` heraus, welche der folgenden Änderungen diese Funktionen auf Zeichenketten durchführen (Mehrfachantworten pro Funktion sind möglich) und kreuzen Sie die entsprechenden Antworten an. Beachten Sie, dass der Quellcode der Datei `magic.hs` mit Absicht nahezu unverständlich ist.

Wirkung	fun1	fun2	fun3	fun4	fun5
1) macht aus Kleinbuchstaben Grossbuchstaben	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
2) macht aus Grossbuchstaben Kleinbuchstaben	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
3) macht aus dem i-ten Buchstaben des Alphabets die Zahl i	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
4) erniedrigt alle Ziffern (ausser der 0) um 1	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
5) macht aus jedem Fragezeichen ein Ausrufezeichen	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
6) ersetzt alle Ziffern (außer 0), durch ihre Darstellung als römische Zahl	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
7) entfernt alle runden Klammern	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
8) verdoppelt alle Vorkommen der Buchstaben x,y,z,X,Y,Z	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
9) vertauscht in Sätzen manche Worte	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
10) entfernt Worte, die mehrfach im Text auftauchen	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
11) löscht Leerzeichen, falls Worte mit mehr als einem Leerzeichen getrennt sind	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein

Aufgabe 3 (Boolesche Ausdrücke und Rätsel lösen)

a) Überlegen Sie sich für die folgenden Booleschen Ausdrücke, *welchen* Wahrheitswert diese jeweils darstellen. Überprüfen Sie *anschließend* Ihr Ergebnis, indem Sie die Ausdrücke im GHCi auswerten lassen. Hierfür müssen Sie die Ausdrücke in Haskell-Notation überführen (d.h. `True` und `False` für die Wahrheitswerte und `not`, `&&`, `||` für \neg , \wedge , \vee verwenden).

- \neg wahr
- wahr \vee falsch
- $\neg((\text{falsch} \vee \text{wahr}) \wedge (\neg\text{falsch}))$
- $\neg((\text{falsch} \vee (\neg\text{falsch})) \wedge (\neg\text{wahr}))$
- $\neg(\neg((\neg\text{wahr}) \vee \text{falsch}))$

b) Lügenbolde lügen immer, während Wahrsager immer die Wahrheit sagen. Jeder der drei Brüder Knasi, Knesi und Knosi ist entweder ein Lügenbold oder ein Wahrsager. Knasi sagt: “Wir Brüder sind alle Lügenbolde”. Knesi sagt: “Genauer einer von uns sagt die Wahrheit”.

Formalisieren Sie das Rätsel mit Aussagenlogik in Haskell, indem Sie zunächst definieren

```
knasi_ist_wahrsager = undefined
knesi_ist_wahrsager = undefined
knosi_ist_wahrsager = undefined
```

und anschließend die beiden Aussagen in Haskell formulieren und verknüpfen:

```
knasis_aussage = ...
knesis_aussage = ...

beide_aussagen = ...
```

Probieren Sie anschließend durch alle Belegungen (`True` oder `False`) für die Variablen `knasi_ist_wahrsager`, `knesi_ist_wahrsager`, `knosi_ist_wahrsager` aus (indem Sie `undefined` durch die Wahrheitswerte ersetzen) und lassen Sie den Wert von `beide_aussagen` berechnen.

Für welche Belegung(en) sind beide Aussagen wahr, d.h. wer ist Lügenbold und wer ist Wahrsager?