

12. Übung zu Informatik I im WS 16/17
Abgabe: 30. Januar 2017, 12⁰⁰ Uhr.

Aufgabe 28 - Gruppenangabe

(6+9=15 Punkte)

Gegeben ist der `type Matrix = Array (Int, Int) Int`. Diesen finden Sie in der Datei `Matrix.hs` im Learnweb zum Download. Bitte importieren Sie das Modul `Matrix` über den Befehl `import Matrix` innerhalb eines eigenen Moduls `MatrixOperationen`. Dafür müssen Sie die beiden Dateien `Matrix.hs` und `MatrixOperationen.hs` wieder in den selben Ordner ablegen. Importieren Sie sich zusätzlich das Modul `Data.Array`, um in der Lage zu sein, Arrays auch selbst anzulegen. Innerhalb des Moduls `Matrix` stehen Ihnen neben der Typ-Definition zwei Funktionen zur Verfügung, welche beim Erstellen und Anzeigen von Matrizen hilfreich sein dürften. Die Funktion `view` gibt eine besser lesbare Version der Matrix auf der Konsole aus. Über die Funktion `create x y f` können Sie auf einfachem Wege eine Matrix zu Testzwecken erstellen. `x` steht dabei für die Breite der Matrix, `y` für die Höhe und `f` stellt eine binäre Funktion bereit, welche zur Generierung der Zellwerte der Matrix auf Basis der Indizes verwendet wird. Ein beispielhafter Aufruf wäre `create 2 3 (*)`. Bitte implementieren Sie die folgenden beiden Funktionen:

a) `transpose :: Matrix -> Matrix`

Diese Funktion transponiert eine Matrix von beliebiger Größe. Als Beispiel sollen folgende Aufrufe dienen:

<code>view (create 3 3 (^))</code>	<code>view (transpose (create 3 3 (^)))</code>
[1, 2, 3]	[1, 1, 1]
[1, 4, 9]	[2, 4, 8]
[1, 8, 27]	[3, 9, 27]
<code>view (create 3 2 (+))</code>	<code>view (transpose (create 3 2 (+)))</code>
[2, 3, 4]	[2, 3]
[3, 4, 5]	[3, 4]
	[4, 5]

b) `mult :: Matrix -> Matrix -> Matrix`

Diese Funktion multipliziert zwei Matrizen miteinander. Wie zwei Matrizen miteinander multipliziert werden, können Sie z.B. [hier](#) finden. Als Beispiel sollen folgende Aufrufe dienen:

<code>view (create 2 3 (^))</code>	<code>view (create 4 2 (+))</code>
[1, 2]	[2, 3, 4, 5]
[1, 4]	[3, 4, 5, 6]
[1, 8]	

```
view ( mult (create 2 3 (^)) (create 4 2 (+)))
[ 8, 11, 14, 17]
[14, 19, 24, 29]
[26, 35, 44, 53]
```

Innerhalb Ihrer Implementierungen wird die Funktion `create` von wenig Nutzen sein. Für die Erstellung einer Matrix gilt folgende (EBNF)-Syntax:

```
<Matrix> = array ((1,1), <Index>) [<Eintrag>+]
<Eintrag> = (<Index>,<Int>)
<Index> = (<Int>,<Int>)
```

Der Aufruf `array ((1,1).(2,1)) [((1,1),2),((1,2), 4)]` ergibt folgendes Array: [2, 4]

Eine nähere Erläuterung zu den von `Data.Array` zur Verfügung gestellten Funktionen finden Sie [hier](#). Alle auf dieser Seite definierten Funktionen dürfen verwendet werden.

Hinweis: Sie können für diese Aufgabe davon ausgehen, dass alle Matrizen immer mit $((1,1) \ (x,y))$ initialisiert werden. Die minimalen Indizes sind also immer gleich 1!

Hinweis: Sie können davon ausgehen, dass alle Matrizen, welche Ihrer Funktion `mult` übergeben werden, zueinander passende Dimensionen haben. Sie müssen sich dafür also um keine Fehlerbehandlung kümmern.

Aufgabe 29 - Gruppenangabe

(8 Punkte)

Ermitteln Sie die Reduktionssemantik des folgenden IMP-Programms

```
while x<y do x := x+x
```

in der Umgebung ρ und im Zustand σ mit

$\rho(x) = \alpha_1$ und $\sigma(\alpha_1) = 1$

$\rho(y) = \alpha_2$ und $\sigma(\alpha_2) = 2$

Aufgabe 30 - Gruppenangabe

(7 Punkte)

Auf Folie 246 finden Sie die Definition der Semantik für die Kontrollstruktur `while b do c`. Definieren Sie analog eine Semantik für die Kontrollstruktur `do c while b`. Die Logik hinter dieser Do-While-Schleife soll sich dabei an der Implementierung in Java orientieren.

Anmerkung: *Versehen Sie ihre Abgaben bitte mit **Namen, Matrikelnummern, E-Mail-Adressen** und **Studiengängen** der beteiligten Bearbeiter/innen und laden Sie diese in der entsprechenden Aktivität im Learnweb hoch. Aufgaben, die mit dem Hinweis **Gruppenabgabe** versehen sind, dürfen mit maximal 3 Bearbeiter/innen gelöst werden. Aufgaben mit dem Hinweis **Einzelaufgabe** müssen von jedem Stu-*

den und jeder Studentin eigenständig gelöst und abgegeben werden. Viele der Aufgaben werden über das **EASy** (E-Assessment System) System im Learnweb eingereicht und automatisch vorausgewertet. Um Probleme bei der Abgabe wegen Überlastung des EASy-Servers zu vermeiden, würde ich Sie bitten, eine Abgabe auf den letzten Drücker nach Möglichkeit zu vermeiden. Bei Fragen zum Übungsbetrieb wenden Sie sich bitte an ihren/ihre Tutor/in oder an Tobias Reischmann.