

Die Online-Befragung zur gewählten alternativen Veranstaltungsform ist online. Bitte ausfüllen: <https://forms.gle/UV19w4NxyLLe56fh9>. Sie werden eventuell aufgefordert sich bei Google anzumelden, das ist nur notwendig, wenn Sie in der Bearbeitung eine Pause machen wollen und das Teilergebnis zwischenspeichern wollen. (Bitte auch ausfüllen, wenn Sie einen ähnlichen Bogen für OOAD ausfüllen.)

### Aufgabe 18 (3 Punkte)

In den folgenden Teilaufgaben sollen Matrizen bearbeitet werden. Da es „nur“ Listen gibt, ist die Struktur einer Matrix festzulegen. Dies geschieht hier durch die Anzahl der Zeilen, die Anzahl der Spalten und dann einer Liste der Zeilen der Matrix, die wiederum jeweils aus einer Liste bestehen, sein, z. B. `[3, 2, [[1,2],[3,4],[5,6]]]` Die ersten beiden Werte sind eigentlich redundant, können aber sicherstellen, dass die gewünschte Struktur eingehalten wird.

Achten Sie darauf, dass Ihre Prädikate zur Berechnung von Ergebnissen in der Konsole und nicht nur für Überprüfungen nutzbar sind und die von der Veranstaltungsseite aus AufgabeMatrix.pl erhältlichen Testprädikate als Ergebnis `true` liefern.

- a) Schreiben Sie ein Prädikat `matrixOK/1`, das eine Matrix übergeben bekommt und prüft ob die angegebene Form stimmt, also die Zeilenanzahl korrekt ist und jede Spalte die angegebene Anzahl von Elementen hat.

```
testMatrixOK :-  
    matrixOK([3,2,[[1,2],[3,4],[5,6]]]),  
    matrixOK([0,0,[]]),  
    matrixOK([1,1,[[42]]]),  
    not(matrixOK([3,3,[[1,2],[3,4],[5,6]]])),  
    not(matrixOK([2,4,[[1,2],[3,4],[5,6]]])),  
    not(matrixOK([2,3,[[1,2],[3,4],[5,6,7]]])),  
    not(matrixOK([3,3,[[1,2],[3,4],[5,6],[7,8]]])).
```

- b) Schreiben Sie ein Prädikat `matrixAt/4`, das eine Matrix übergeben und zwei Werte `x` und `y` übergeben bekommt und dazu das Element in der `x`-ten Zeile an der `y`-ten Position berechnet, prüft ob die angegebene Form stimmt, also die Zeilenanzahl korrekt ist und jede Spalte die angegebene Anzahl von Elementen hat.

```
?- matrixAt([3,2,[[1,2],[3,4],[5,6]]], 2, 0, X).  
X = 5.
```

```
testMatrixAt :-  
    matrixAt([3,2,[[1,2],[3,4],[5,6]]], 2, 0, 5),  
    matrixAt([3,2,[[1,2],[3,4],[5,6]]], 0, 0, 1),  
    matrixAt([3,2,[[1,2],[3,4],[5,6]]], 2, 1, 6),  
    matrixAt([1,1,[[42]]], 0, 0, 42),  
    not(matrixAt([3,2,[[1,2],[3,4],[5,6]]], 1, 1, 3)).
```

- c) Schreiben Sie ein Prädikat `matrixAdd/3`, das zwei Matrizen übergeben bekommt und deren Summe berechnet. Dies ist nur möglich, wenn beide Ausgangsmatrizen die gleiche Zeilen- und Spaltenanzahl haben. Die Addition erfolgt elementweise pro Position der Matrix und prüft ob die angegebene Form stimmt, also die Zeilenanzahl korrekt ist und jede Spalte die angegebene Anzahl von Elementen hat.

```
?- matrixAdd([3,2,[[1,2],[3,4],[5,6]]], [3,2,[[1,2],[3,4],[5,6]]], Erg).  
Erg = [3, 2, [[2, 4], [6, 8], [10, 12]]].  
  
testMatrixAdd :-  
    matrixAdd([3,2,[[1,2],[3,4],[5,6]]], [3,2,[[1,2],[3,4],[5,6]]], [3, 2, [[2, 4], [6, 8], [10, 12]]]),  
    matrixAdd([2,3,[[1,2,3],[4,5,6]]], [2,3,[[7,6,5],[4,3,2]]], [2,3,[[8,8,8],[8,8,8]]]),  
    matrixAdd([1,1,[[42]]], [1,1,[[5]]], [1,1,[[47]]]),  
    not(matrixAdd([3,2,[[1,2],[3,4],[5,6]]], [3,2,[[1,2],[3,4],[5,6]]], [3, 2, [[2, 4], [6, 8], [9, 12]]])).
```

### Aufgabe 19 (6 Punkte)

Laden Sie von der Veranstaltungsseite die Prolog-Datei AufgabeRechteverwaltung.pl, mit dem stark vereinfacht Rechte verwaltet werden sollen. Dabei beschreibt das Prädikat `recht/3` wer, auf was (also welches Artefakt, wie ein user-Verzeichnis), wie (schreibend, lesend) zugreifen kann. Schreiben Sie folgende Prädikate und sorgen Sie dafür, dass die zugehörigen Tests erfüllt werden. Es werden jeweils Listen mit Strings ohne doppelte Ergebnisse berechnet.

**darfUserLesenOderSchreiben(Namen)**: Welche nutzenden Personen (Ergebnis: wer) dürfen das Artefakt „user“ lesen oder schreiben?

**darfLesenUndSchreiben(Namen)**: Welche nutzenden Personen (Ergebnis: wer) haben bei zumindest einem Artefakt gleichzeitig Lese- und Schreibrechte?

**darfMaximalLesendZugreifen(Namen)**: Welche nutzenden Personen (Ergebnis: wer) dürfen auf Artefakte ausschließlich nur lesend (oder gar nicht) zugreifen?

**artefakteOhneSchreibrecht(Artefakte)**: Für welche bekannten Artefakte (Ergebnis: worauf) wurden keine Schreibrechte vergeben?

**zugriffAufAlleArtefakte(Namen)**: Welche nutzenden Personen dürfen (Ergebnis: wer) auf alle bekannten Artefakte zugreifen?

Sorgen Sie dafür, dass alle Tests, auch `testAll/0` laufen. Denken Sie über die Nutzung von `findall/3` und das Schreiben von Hilfsprädikaten nach. Beachten Sie, dass nicht nur die Tests laufen müssen sondern Ihre Prädikate auch Lösungen berechnen können sollen.

```
?- darfUserLesenOderSchreiben(A).
```

```
A = [lala, dipsi, tinki].
```

```
?- darfLesenUndSchreiben(A).
```

```
A = [dipsi].
```

```
?- darfMaximalLesendZugreifen(A).
```

```
A = [tinki].
```

```
?- artefakteOhneSchreibrecht(A).
```

```
A = [server].
```

```
?- zugriffAufAlleArtefakte(A).
```

```
A = [tinki].
```