

- ☐ Gr. 1, Dr. D. Auer
☐ Gr. 2, Dr. G. Kronberger
☐ Gr. 3, Dr. S. Wagner

Name _____ Aufwand in h _____

Punkte _____ Kurzzeichen Tutor*in / Übungsleiter*in ____ / ____

1. Plateau-Problem**(4 Punkte)**

Gegeben ist ein Feld $a[1:n]$ mit $n \geq 1$, das eine Folge von aufsteigend sortierten positiven ganzen Zahlen (Datentyp `INTEGER`) enthält. Ein Plateau ist eine Folge von gleichen Werten.

Gesucht ist eine Pascal-Funktion

```
FUNCTION Plateau(a: IntArray; n: INTEGER): INTEGER;
```

die die Länge des längsten Plateaus in a berechnet und dazu das Feld a nur einmal durchläuft.

Beispiel:

Für $a = (1, 2, 2, 3, 4, 4, 6, \underline{7, 7, 7}, 8, 9, 9)$ und $n = 13$ muss die Funktion den Wert 3 liefern.

2. Das fehlende Element**(6 + 6 Punkte)**

Gegeben sei eine Folge ganzer Zahlen mit n Elementen. Die Zahlen in der Folge sind unsortiert und entstammen dem Wertebereich 1 bis $n + 1$. Bis auf eine Zahl kommen alle anderen Werte aus diesem Bereich genau einmal darin vor. Hier ein Beispiel für eine solche Folge für $n = 4$, also mit 4 Elementen: 3, 2, 4, 5. Offensichtlich fehlt hier das Element 1.

Gesucht ist eine Pascal-Funktion `MissingElement`, die das fehlende Element einer solchen Zahlenfolge liefert.

Verwenden Sie folgende Deklarationen:

```
CONST  
  max = 100;
```

```
TYPE  
  IntArray = ARRAY [1 .. max] OF INTEGER;
```

```
FUNCTION MissingElement(a: IntArray; n: INTEGER): INTEGER;
```

- a) Implementieren Sie die Funktion, indem Sie ein Hilfsfeld h mit max Elementen vom Datentyp `BOOLEAN` verwenden. Im ersten Schritt werden alle Elemente von 1 bis $n + 1$ mit `FALSE` initialisiert. Im zweiten Schritt wird jedes Element in h , dessen Index in a vorkommt, auf `TRUE` gesetzt. Im dritten Schritt ist schließlich der Index jenes Elements zu ermitteln, das noch den Wert `FALSE` enthält.
- b) Implementieren Sie die Funktion ohne Verwendung eines Hilfsfelds.

3. Matrizenmultiplikation

(8 Punkte)

Definieren Sie einen Datentyp `Matrix` zur Repräsentation von 3x3-Matrizen mit Elementen vom Datentyp `REAL`. Implementieren Sie je eine Prozedur zur Eingabe, eine zur Ausgabe und eine weitere zur Multiplikation von Matrizen. Die Matrizenmultiplikation ist wie folgt definiert:

Das Element c_{ij} des Matrizenproduktes $C = A \cdot B$ ergibt sich als skalares Produkt $a^i \cdot b_j$ des Zeilenvektors a^i mit dem Spaltenvektor b_j :

$$(c_{ij})_{(i=1..m, j=1..p)} = \sum_{k=1}^n a_{ik} \cdot b_{kj}$$

Voraussetzung: $A = (a_{i,j})_{i=1..m, j=1..n}$ und $B = (b_{i,j})_{i=1..n, j=1..p}$ (Spaltenzahl von A = Zeilenzahl von B).

Hinweise:

1. Geben Sie für alle Ihre Lösungen immer eine „Lösungsidee“ an.
2. Dokumentieren und kommentieren Sie Ihre Pascal-Programme.
3. Geben Sie immer auch Testfälle ab, an denen man erkennen kann, dass Ihr Pascal-Programm funktioniert, und dass es auch in Fehlersituationen entsprechend reagiert.