

## Praktikumsprüfung PRP2

Bearbeitungsdauer: 180 min für Vorbereitung und Implementierung. Erlaubte Hilfsmittel:  
Vorlesungsunterlagen, Lösungen aus dem Praktikum und C/C++ Einführungsbücher

### 1 Einleitung

In der linearen Algebra rechnen wir mit Matrizen sowie mit Zeilen- und Spaltenvektoren. Häufig müssen dabei Produkte von Vektoren bestimmt werden. Die Anzahl der Elemente in den Vektoren kann dabei sehr unterschiedlich ausfallen, hier soll die Anzahl für beide Vektoren gleich sein.

Wird ein Zeilenvektor  $z$  mit einem Spaltenvektor  $s$  multipliziert, so ist das Produkt ein Skalar  $\lambda$ .

$$z \cdot s = \lambda$$

$$(z_1, z_2, \dots, z_n) \cdot \begin{pmatrix} s_1 \\ s_2 \\ \vdots \\ s_n \end{pmatrix} = z_1 s_1 + z_2 s_2 + \dots + z_n s_n$$

Wird ein Spaltenvektor  $s$  mit einem Zeilenvektor  $z$  multipliziert, so ergibt sich eine Matrix  $A$ .

$$s \cdot z = A$$

$$\begin{pmatrix} s_1 \\ s_2 \\ \vdots \\ s_n \end{pmatrix} \cdot (z_1, z_2, \dots, z_n) = \begin{pmatrix} s_1 z_1 & s_1 z_2 & \cdots & s_1 z_n \\ s_2 z_1 & s_2 z_2 & \cdots & s_2 z_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ s_n z_1 & s_n z_2 & \cdots & s_n z_n \end{pmatrix}$$

### 2 Aufgabe

Erstellen Sie ein Programm zur Berechnung der Produkte von Zeilen- und Spaltenvektoren.

Das Programm soll wie folgt ablaufen:

1. Ausgabe einer sinnvollen Überschrift
2. Abfrage der Anzahl der Elemente der Vektoren (eine Abfrage für beide Vektoren)
3. Abfrage der Elemente des Zeilenvektors
4. Abfrage der Elemente des Spaltenvektors
5. Ausgabe des Zeilen- und Spaltenvektors
6. Berechnung und Ausgabe des Produkts: Zeilen- mal Spaltenvektor
7. Berechnung und Ausgabe des Produkts: Spalten- mal Zeilenvektor

Weitere Vorgaben:

1. Reservieren Sie dynamisch Speicher für die Vektoren
2. Verwenden Sie eine Struktur für die Anzahl der Elemente und die Zeiger der Vektoren
3. Fangen Sie mögliche Fehler ab
4. Die Ausgabe der Vektoren und Produkte soll parallel auf den Bildschirm und in die CSV-Datei *Produkt.csv* erfolgen

*Viel Erfolg!*