

1 Präsenzaufgaben

1. Schreiben Sie ein Programm, das einen Vektor der Länge n mit einer $m \times n$ Matrix multipliziert und den Ergebnisvektor in einer Textdatei als Spaltenvektor speichert. Die Matrix und der Vektor sollen von der Tastatur eingelesen werden.
2. Welche Bedeutung hat das Schlüsselwort `static`? Schreiben Sie eine Funktion, die bei jedem Aufruf einen internen Zähler um eins erhöht und seinen Wert bis zum nächsten Funktionsaufruf beibehält. Vor dem Erhöhen des Zählers soll der alte Zählerwert in einer Variablen zwischengespeichert und bei Beendigung der Funktion zurückgegeben werden. Schreiben Sie ein Hauptprogramm, in dem die Funktion mehrmals aufgerufen wird und der Rückgabewert auf dem Bildschirm ausgegeben wird.
3. Schreiben Sie eine Funktion `func` mit zwei `int`-Eingabeparametern und einem `double`-Rückgabewert. Was die Funktion `func` macht ist nicht relevant. Schreiben Sie ein Hauptprogramm und deklarieren Sie einen passenden Zeiger für `func` und weisen Sie dem Zeiger die Funktion `func` zu. Nutzen Sie ausschließlich den Zeiger für einen Funktionsaufruf.
4. Definieren Sie eine Struktur zur Verwaltung von Teilnehmern eines Seminars. Es sollen folgende Daten der Teilnehmer aufgenommen werden: der Vor- und Nachname, die vollständige Adresse (siehe unten), die Kontodaten und die Zimmernummer im Hotel. Zur Speicherung der Adresse der Teilnehmer definieren Sie eine weitere Struktur mit folgenden Elementen: Land, Postleitzahl, Ort/Stadt, Straße und die Hausnummer. Schreiben Sie nun ein Programm, welches die Daten der Teilnehmer in einer Endlosschleife einliest und in einer Textdatei speichert.
5. Definieren Sie einen globalen Zeiger-Datentyp auf eine Funktion mit einem `double`-Eingabeparameter und `double`-Rückgabewert. Schreiben Sie eine Funktion `steigung`, welche diesen Zeiger-Datentyp als Eingabeparameter und zwei weitere `double`-Eingabeparameter `a` und `b` besitzt. Die Funktion `steigung` berechne nun die Steigung der Sekanten von der übergebenen Funktion in den angegebenen Punkten `a` und `b`. Testen Sie ihre Funktion, indem Sie in einem Hauptprogramm die Steigung der Sekanten der Kosinusfunktion durch die Punkte `a = 0.0` und `b = 0.5` bestimmen und auf dem Bildschirm ausgeben.
6. Schreiben Sie ein Programm, welches zwei reelle Matrizen $A \in \mathbb{R}^{a \times b}$ und $B \in \mathbb{R}^{c \times d}$ beliebiger Matrixdimensionen a, b, c, d von der Tastatur einliest, deren Kronecker-Produkt berechnet und ausgibt. Der reservierte Speicher soll wieder frei gegeben werden. Testen Sie Ihre Implementation am folgenden Beispiel:

$$A \otimes B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} \otimes \begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot \begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 0 \end{pmatrix} & 2 \cdot \begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 0 \end{pmatrix} \\ 3 \cdot \begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 0 \end{pmatrix} & 4 \cdot \begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 0 \end{pmatrix} \\ 5 \cdot \begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 0 \end{pmatrix} & 6 \cdot \begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 0 \end{pmatrix} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 & 8 & 14 & 16 \\ 9 & 0 & 18 & 0 \\ 21 & 24 & 28 & 32 \\ 27 & 0 & 36 & 0 \\ 35 & 40 & 42 & 48 \\ 45 & 0 & 54 & 0 \end{pmatrix}$$