

## Lineares Gleichungssystem

Schreiben Sie ein Programm, das ein lineares Gleichungssystem

$$\mathbf{A} * \mathbf{x} = \mathbf{b}$$

mittels der Inversen Matrix  $\mathbf{A}^{-1}$  löset. Speichern Sie das Skript in der Datei **LinGlsystem.m** ab.

Der Benutzer soll in einem interaktiven Dialog zunächst die Systemmatrix **A** des Linearen Gleichungssystems eingeben. Die Komponenten von A werden der Matrix **systemMatrix** zugewiesen. Die Funktion **size(.)** prüft, ob die vom Benutzer eingegebene Matrix quadratisch ist. Die ermittelte Zeilenzahl von **systemMatrix** ist der Variablen **zeilenAnzahl** zuzuweisen. Es ermittelt ebenfalls die Spaltenzahl und weist diese der Variablen **spaltenAnzahl** zu. Ist dies nicht der Fall, wird der Benutzer zu einer erneuten Eingabe der Systemmatrix aufgefordert. Weiter erfolgt die Eingabe des Vektors **b** im Benutzerdialog. Dieser ist dem Vektor **bVektor** zu übergeben.

Das Programm prüft, ob die Dimension von **bVektor** mit der Zeilenzahl der Systemmatrix **systemMatrix** übereinstimmt. Die Dimension von **bVektor** wird der Variablen **vektorZeilenAnzahl** zugewiesen. Bei Nichtübereinstimmung wird der Benutzer zu einer erneuten Eingabe aufgefordert. Diese Prüfung ist durch eine **while**-Schleife vorzunehmen.

Ist die Eingabe korrekt, wird die Variable **flag** auf **1** gesetzt. Ist der Wert der Statusvariablen **flag** gleich **1**, prüft das Programm, ob die Determinante der Systemmatrix gleich **0** ist. Dazu wird die Funktion **det(.)** verwendet. Ist dies der Fall erfolgt die Konsolenausgabe

**"Das Lineare Gleichungssystem ist nicht lösbar"**

an den Benutzer. Ist die Determinante von **systemMatrix** ungleich **0**, berechnet das Programm die Inverse Matrix. Dazu ist die Funktion **inv(.)** zu verwenden. Die Inverse Matrix ist der Matrix **inversSystemMatrix** zu übergeben.

Da die Berechnung des Matrix-Vektor-Produkts

$$\mathbf{A}^{-1} * \mathbf{b}$$

nur nach der Transposition des Zeilenvektors  $\mathbf{b}$  zu  $\mathbf{b}'$  möglich ist, wird nun die Lösung des Linearen Gleichungssystems mit

$$\mathbf{xVektor} = \mathbf{inversSystemMatrix} * (\mathbf{bVektor})'$$

berechnet. Die Lösung  $\mathbf{xVektor}$  wird auf der Konsole ausgegeben. Dazu kann die Funktion `mat2str(.)` den Vektor  $\mathbf{xVektor}$  in eine Variable des Typs `string` konvertieren.

Kommentieren Sie ihr Programm ausführlich.