



Numerische Mathematik I (SS 2006)

5. Programmieraufgabe — 7. Juli 2006

Schreiben Sie ein Programm zur Lösung eines regulären linearen Gleichungssystems $Ax = b$ mit $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$, $b \in \mathbb{R}^n$ durch Gauß-Elimination mit maximaler Spaltenpivotsuche.

Speichern Sie dabei die Matrizen L und R der bei dem Algorithmus implizit durchgeführten Zerlegung $PA = LR$ auf dem Speicherplatz von A ab.

Erweitern Sie Ihr Programm zur Berechnung von A^{-1} mit Hilfe des Gauß-Jordan-Algorithmus.

Testen Sie das Programm an folgenden Beispielen:

(a) Lösen Sie $Ax = b$ mit

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 4 \\ 3 & 4 & 0 & 6 \\ 2 & 2 & 0 & 4 \\ 1 & 4 & 0 & 3 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ -2 \\ 7 \end{pmatrix}.$$

(b) Bestimmen Sie A^{-1} , wobei

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1/2 & 1/3 & 1/4 \\ 1/2 & 1/3 & 1/4 & 1/5 \\ 1/3 & 1/4 & 1/5 & 1/6 \\ 1/4 & 1/5 & 1/6 & 1/7 \end{pmatrix}, \quad (\text{also } a_{ij} = \frac{1}{i+j-1}).$$

Geben Sie zusätzlich zur Lösung x des linearen Gleichungssystems bzw. zur inversen Matrix A^{-1} für beide Beispiele die Matrizen L , R und P der entstandenen Zerlegung $PA = LR$ aus.

Vorführung und Erläuterung der bearbeiteten Programmieraufgabe in der Programmierbetreuung im Rechenzentrum, Raum -120, am

Mittwoch, 12.7.06, 19.7.06 (2. Abgabe möglich!)

oder

**26.7.06 (keine 2. Abgabe möglich!),
jeweils zwischen 13:00 und 16:00 Uhr.**