

## Übungen Numerik I

Programmieraufgabe GLS, Sternaufgabe entspr. den etablierten Regeln  
Abgabe per Email an [ilia.gherman@uni-trier.de](mailto:ilia.gherman@uni-trier.de) bis 12. Juli 2003

### Aufgabe\*

Betrachten Sie für das Gleichungssystem

$$Ax = b, \quad A \in \mathbb{R}^{M^2 \times M^2}, \quad x, b \in \mathbb{R}^{M^2}, \quad M \in \mathbb{N}$$

die Definition der Systemmatrix als

$$A = [a_{ij}]_{ij}, \quad \text{mit} \quad a_{ij} = \begin{cases} 4, & \text{falls } i = j \\ -1, & \text{falls } |i - j| = 1 \\ -1, & \text{falls } |i - j| = M \\ 0, & \text{sonst} \end{cases}$$

Der Vektor  $b$  ist für Testzwecke definiert als Bildvektor:

$$b := A\xi, \quad \text{mit} \quad \xi_i = 1 \quad \forall i = 1, \dots, M^2.$$

Programmieren Sie die Lösung des so formulierte Gleichungssystems mit den Routinen `dgetrf.f` und `dgetrs.f`, die Sie sich von <http://www.netlib.org/lapack/double/> herunterladen können. Betrachten Sie speziell die Fälle

$$a) \quad M = 20 \quad \text{und} \quad b) \quad M = 200$$

Berechnen Sie in jedem Fall die durchschnittliche relative Abweichung von der exakten Lösung, die Sie ja nach Konstruktion der rechten Seite  $b$  kennen, d.h.

$$\varepsilon_{\text{rel}} = \frac{1}{M^2} \sum_{i=1}^{M^2} \frac{|x_i^{\text{dgetrs}} - x_i|}{|x_i|}.$$