

Numerik partieller Differentialgleichungen I - Praktikum

8. Projekt

Aufgabe 8.1

Betrachtet wird die Poisson-Gleichung $-\Delta u = f$ mit Dirichlet- und Neumann-Randdaten. Implementieren Sie einen Algorithmus, der zum Index eines Gitterelements die lokale Steifigkeitsmatrix zum linearen Dreieckselement bestimmt sowie zwei Matrizen, in denen die dazu gehörigen globalen Punktindices gespeichert werden. Assemblieren Sie die globale Steifigkeitsmatrix mit Hilfe des Matlab-Befehl `sparse`, indem Sie zuvor alle Steifigkeits- und Indexmatrizen zusammenfassen.

Alternativ können Sie zur Assemblierung der Steifigkeitsmatrix einen Algorithmus implementieren, der zum Index eines Gitterelements die lokale Steifigkeitsmatrix bestimmt und diese in die zu übergebene Steifigkeitsmatrix addiert.

Implementieren Sie ebenfalls einen entsprechenden Algorithmus zur Assemblierung des Lastvektors.

Für die notwendigen Integrationen sollen verschiedene Quadraturformeln (1-Punkt- und 3-Punkt-Gauss-Quadratur, Trapezregel) sowie exakte Integration zur Auswahl stehen.

Überlegen Sie sich eine geeignete Methode zur Einarbeitung der Dirichlet-Randdaten.

Führen Sie Experimente für verschiedene Gebiete Ω und Zerlegungen durch. Untersuchen Sie insbesondere die Kondition der Steifigkeitsmatrix und das Konvergenzverhalten bezüglich der $H^{1,2}$ -Seminorm, L^2 - und L^∞ -Norm für die verwendeten Quadraturformeln und für verschiedene rechte Seiten f .

Präsentation der Ergebnisse am Donnerstag, den 17.1.2008