Mathematisches Seminar

des DFG-Sonderforschungsbereichs 393

Numerische Simulation auf massiv parallelen Rechnern

Zeit: Freitag, 20.10.2000, 11:45 Uhr

Ort: Reichenhainer Straße 70, B 202

Vortragender: **Klaus Neymeyr (Universität Tübingen)**

Thema: **Konvergenztheorie vorkonditionierter Verfahren f"ur Eigenwertprobleme elliptischer Differentialoperatoren**

Mehrgitterverfahren erlauben die Lösung von Randwertproblemen selbstadjungierter, elliptischer, koerziver Differentialoperatoren mit optimaler oder fast optimaler Komplexität. Die Übertragung von Mehrgitterverfahren auf entsprechende Eigenwertprobleme hat zu einer Reihe erfolgreicher Iterationsverfahren geführt. Jedoch sind Konvergenzresultate von vergleichbarer Allgemeinheit, wie sie für Randwertprobleme erzielt wurden, für Eigenwertlöser nicht bekannt.

Im Vortrag wird eine neue Konvergenztheorie für vorkonditionierte Gradientenverfahren vorgestellt, die durch iterative Minimierung des Rayleighquotienten Näherungen für den kleinsten Eigenwert samt zugehörigen Eigenvektor bestimmen. Neue Konvergenzresultate konnten durch eine geometrische Interpretation vorkonditionierter Gradientenverfahren als vorkonditionierte inverse Vektoriteration erzielt werden. Das Mehrgitterprinzip findet dabei bei der Auflösung des bei der inversen Vektoriteration auftretenden Gleichungssystems mittels einer Näherungsinversen für den Differentialoperator Anwendung.

Zentrales Resultat ist eine scharfe Abschätzung für den Abstieg des Rayleighquotienten nach einem Schritt der vorkonditionierten inversen Vektoriteration. Die Qualität der Näherungsinversen geht in diese Abschätzung über den Spektralradius der Fehlerfortpflanzungsmatrix ein. Bleibt der Spektralradius von Eins weg beschränkt, so konvergiert auch der Eigenwertlöser mit gitterunabhänigiger Konvergenzrate.

Entsprechende Resultate wurden auch für die vorkonditionierte Unterraumiteration erzielt. Hier ergaben sich scharfe Abschätzungen für die Ritzwerte zum aktuellen Iterationsunterraum. Die Unterraumiteration wurde in ein adaptives Mehrgitterverfahren für elliptische Eigenwertprobleme integriert. Eine *a posteriori* Fehlerschätzung erlaubt eine zuverlässige Schätzung des Iterations- und des Diskretisierungsfehlers für Eigenwertprobleme.

Preprints siehe: **http://na.uni-tuebingen.de/na/preprints.shtml**

Das Seminar wird von Prof. Meyer geleitet. Interessenten sind herzlich eingeladen.

Matthias Bollhöfer, 23.11.2000