Seminar

des DFG-Sonderforschungsbereichs 393

Numerische Simulation auf massiv parallelen Rechnern

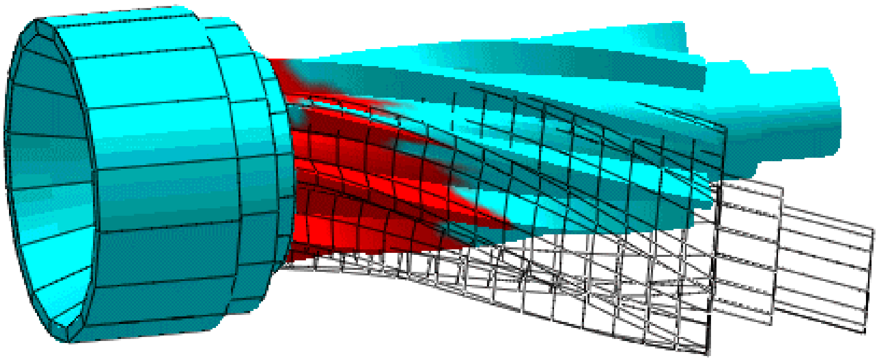
Zeit:	Freitag, 27.04.2001, 11:45 Uhr
Ort:	Reichenhainer Straße 70, B 202
Vortragender:	**Dr. Christian Wieners (TU Chemnitz/Uni Heidelberg)**
Thema:	**Effiziente numerische Methoden in der Festkörpermechanik**

Die numerische Simulation zeitabhängiger nichtlinearer Deformationen ist sehr aufwändig und erfordert den Einsatz optimaler Lösungsmethoden. Im Vortrag werden geeignete Algorithmen vorgestellt, ihre Konvergenzeigenschaften analysiert, und an verschiedenen Beispielen wird die Leistungsfähigkeit des Verfahrens demonstriert.

Deformationen werden durch Verschiebungen beschrieben, die einem Elastizitätsgesetz genügen. Die Elastizitätsgleichung ist im Allgemeinen nichtlinear und sie hängt von internen Variablen zur Beschreibung der Materialgeschichte ab. Die internen Variablen genügen ihrerseits einer dissipativen Evolutionsgleichung.

Effiziente numerischen Methoden für diese Problemklasse erfordern schnelle Löser für die entstehenden sehr großen Gleichungssysteme, geeignete Diskretisierungen und konsistente Linearisierungen. Als lineare Löser werden Mehrgitterverfahren eingesetzt. Mehrgitterverfahren sind lineare Iterationsverfahren optimaler Komplexität. Wir analysieren die Mehrgitterkonvergenz für nichtgeschachtelte Räume, die sich durch stabilisierte Finite Elemente auf Gebieten mit gekrümmten Rändern ergeben. Das nichtlineare Problem in jedem Zeitschritt wird durch ein Newtonverfahren mit konsistenter Tangente gelöst. Für klassische Materialgesetze lässt sich das Problem im Rahmen der konvexen Analysis untersuchen. Zusätzlich zeigen wir B-Stabilität für Zeitschrittverfahren höherer Ordnung.

Der gesamte Algorithmus ist im parallelen Softwaresystem UG implementiert. Es unterstützt adaptive, parallele Mehrgitterverfahren auf unstrukturierten 3D-Netzen. Weiterhin ist eine Bibliothek mit verschiedene Finite-Elemente-Diskretisierungen und Materialmodellen (perfekte Plastizität, Viskoplastizität mit isotroper und kinematischer Verfestigung, finite Plastizität) angebunden. Es werden Ergebnisse von großen Simulationen auf verschiedenen Parallelrechnern vorgestellt.



Elasto-plastische Verformung eines Schneckengetriebes unter Belastung: Geometrieerzeugung mit MARC, Berechnung von 73 Zeitschritten mit UG auf 256 Prozessoren (CRAY T3E), Grafik mit GRAPE.

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

Gerd Kunert, 04.04.2001