

Seminarthema Numerische Mathematik

Themenvorschläge:

1. Taylorreihen

Hinweis: Taylorreihen bilden ein unverzichtbares Hilfsmittel zur Fehlerabschätzung und zur Entwicklung von Algorithmen in der numerischen Mathematik.

2. Fehlerrechnung: Fehlerarten, Zahldarstellung, Rundungsfehler, Numerische Stabilität.

3. Numerisches Differenzieren, insbesondere der Vergleich von

$$\frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h} \quad \text{mit} \quad \frac{f(x_0 + h) - f(x_0 - h)}{2h}.$$

4. Interpolation mit Polynomen.

Hinweis: Viele Verfahren der numerischen Analysis beruhen darauf, dass die zu betrachtende Funktion durch eine interpolierendes Polynom ersetzt wird.

5. Interpolation mit gebrochen rationalen Funktionen.

6. Interpolation mit trigonometrischen Funktionen (Fourier-Reihen).

7. Interpolation mit kubischen Splines.

8. Orthogonale Polynome (Tschebyscheff- und Legendre-Polynome).

9. Numerisches Integrieren (verschiedene Verfahren).

10. Nullstellenberechnung mit der „Regula Falsi“.

11. Nullstellenberechnung mit dem „Newtonverfahren“.

12. Lösen von Anfangswertproblemen in der Theorie der DGLn unter Verwendung des Euler-Verfahrens.

13. Lösen von Anfangswertproblemen in der Theorie der DGLn unter Verwendung des Runge-Kutta-Verfahrens mit Schrittweitensteuerung.

14. Lösen von linearen Gleichungssystemen mit dem Gausschen Eliminationsverfahren.

15. Verfahren zum Lösen von linearen Gleichungssystemen für Parallelrechner.

16. Anwendungen der Verfahren zum Lösen von linearen Gleichungssystemen.

17. Lösen von linearen Gleichungssystemen mit dünn besetzten Matrizen.

18. Numerische Berechnung der Eigenwerte von $n \times n$ -Matrizen.

Literaturhinweise:

- Stoer, Bulirsch: Numerische Mathematik 1, Springer Verlag

- Stoer, Bulirsch: Numerische Mathematik 2, Springer Verlag
- Numerische Mathematik von Hans R. Schwarz, Norbert Köckler, Teubner Verlag 2006
- Numerische Mathematik von Hans-Jörg Roos, Hubert Schwetlick, Teubner Verlag 1999
- und viele mehr