

Themenliste

Numerisches Praktikum

Lineare Algebra:

- [1] Verallgemeinerung der rationalen Cholesky-Zerlegung auf indefinite Probleme.
- [2] Lösen von linearen Gleichungssystemen mittels schnellen Givens-Rotationen.
- [3] Vergleich dreier Methoden zur linearen Ausgleichsrechnung.
- [4] Vergleich dreier Methoden zur Orthonormalisierung von Vektoren und deren Anwendung auf lineare Ausgleichsprobleme.
- [5] QR-Zerlegung mit Spaltentausch und Moore-Penrose-Pseudoinverse: Variante 1.
- [6] QR-Zerlegung mit Spaltentausch und Moore-Penrose-Pseudoinverse: Variante 2.
- [7] Bestimmung der Moore-Penrose-Pseudoinversen mittels LR-Zerlegungen.
- [8] Bestimmung von Orthonormalbasen von Kern und Cobild einer Matrix.
- [9] Ein Gleichungslöser für Kuhn-Tucker-Matrizen.

Interpolation/Approximation:

- [10] Konvergenzordnung bei Spline-Interpolation.
- [11] Konvergenzordnung bei quadratischer und kubischer Hermite-Interpolation.
- [12] Interpolation mit Exponential-Splines.
- [13] Implementation einer Verallgemeinerung der schnellen Fourier-Transformation für eine beliebige Anzahl von Datenpunkten.
- [14] Das Verfahren von Remez.
- [15] Fitten von Punkten mittels einer Ellipse.
- [16] Vergleich zweier Verfahren zum Fitten von Punkten mittels eines Kreises.
- [17] Vergleich zweier Verfahren zum Fitten von Punkten mittels einer Kugel.

Quadratur:

- [18] Programmieren einer Mehrgitter-Quadratur einschließlich Vergleich mit zwei anderen Verfahren.
- [19] Romberg-Quadratur mit Schrittweitensteuerung bei fester Ordnung.

Nichtlineare Gleichungen:

- [20] Implementation des gewöhnlichen, vereinfachten und Quasi-Newton-Verfahrens einschließlich Vergleich.
- [21] Tangentenhomotopie mit fester Schrittweite.
- [22] Berechnung der Polar-Zerlegung einer Matrix und verwandte Verfahren.

Eigenwerte:

- [23] Bestimmung des Spektrums einer symmetrischen Matrix mittels inverser Iteration.
- [24] Bestimmung des Spektrums einer symmetrischen Matrix mittels Trägheitsindexberechnungen.
- [25] Bestimmung des Spektrums einer symmetrischen Matrix mittels QR-Verfahrens.
- [26] Rayleigh-Quotienten-Iteration mit Deflation.
- [27] Bestimmung des Spektrums einer symmetrischen Matrix mittels Transformation auf Tridiagonalgestalt und Chasing.
- [28] Bestimmung des Spektrums einer symmetrischen Matrix mit Hilfe des Jacobi-Verfahrens.
- [29] Bestimmung des Spektrums einer symmetrischen Matrix mittels Transformation auf Tridiagonalgestalt und Verwendung Sturmscher Ketten.
- [30] Bestimmung der singulären Werte einer Matrix.

Optimierung:

- [31] Ein Verfahren für die beschränkte lineare Ausgleichsrechnung.
- [32] Implementation des Verfahrens von Karmarkar.
- [33] Eine Innere-Punkte-Methode zur Lösung linearer Optimierungsprobleme: Variante 1.
- [34] Eine Innere-Punkte-Methode zur Lösung linearer Optimierungsprobleme: Variante 2.
- [35] Eine Strafmethode zur Lösung linearer Optimierungsprobleme.
- [36] Eine Barriere-Strafmethode zur Lösung linearer Optimierungsprobleme.
- [37] Eine Aktive-Mengen-Strategie zur Lösung positiv-semidefiniter quadratischer Programme.
- [38] Ein Schnittebenenverfahren zur Lösung von ganzzahligen linearen Optimierungsproblemen.
- [39] Verzweigen und Beschränken zur Lösung von ganzzahligen linearen Optimierungsproblemen.
- [40] Simuliertes Abkühlen zur Lösung von Rundreiseproblemen.
- [41] Ein Ameisenalgorithmus zur Lösung von Rundreiseproblemen.

Differentialgleichungen:

- [42] Experimentelle Bestimmung der internen Ordnungen von Runge-Kutta-Verfahren.
- [43] Implementation eines Runge-Kutta-Fehlberg-Verfahrens mit Schrittweitensteuerung.
- [44] Automatisches Umschalten zwischen explizitem und implizitem Euler-Verfahren bei stückweise steifen Differentialgleichungen.
- [45] Numerische Experimente mit dem Drei-Körper-Problem in zwei Raumdimensionen.
- [46] Implementierung des Einfachschießverfahrens zur Lösung von Randwertproblemen.
- [47] Konvergenzordnung von Kollokationsverfahren zur Lösung von Randwertproblemen.

Differentiell-algebraische Gleichungen:

- [48] Konvergenzordnung zweier Verfahren zur Lösung von linearen differentiell-algebraischen Gleichungen: Variante 1.
- [49] Konvergenzordnung zweier Verfahren zur Lösung von linearen differentiell-algebraischen Gleichungen: Variante 2.
- [50] Implizites Euler-Verfahren zur Lösung von nichtlinearen differentiell-algebraischen Gleichungen.