Prof. Dr. Peter Kunkel
Fakultät für Mathematik und Informatik
Universität Leipzig

WS 2021/22

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.