

Familienname:
Vorname:
Matrikelnummer:
Studienkennzahl:

1
2
3
4
5
G

Note:

PRÜFUNG ZU NUMERISCHE MATHEMATIK 1 (22.1.2010)

- (1) *Numerische Lineare Algebra:*
- (a) Was ist ein unterbestimmtes lineares Gleichungssystem, und wie ist der Lösungsbegriff für unterbestimmte lineare Gleichungssysteme?
(1 Punkt)
 - (b) Wie hängt die Lösung eines unterbestimmten linearen Gleichungssystems mit der Singulärwertzerlegung zusammen?
(1 Punkt)
 - (c) Geben Sie die Rundungsfehlerabschätzung für die Lösung eines dreieckigen Gleichungssystems $Rx = b$ an und beweisen Sie diese.
(4 Punkte)
 - (d) Was ist der Unterschied zwischen dem Spaltenpivotverfahren und dem Totalpivotverfahren? Wie sehen die entstehenden Zerlegungen aus, und wie kann man mit Hilfe dieser Zerlegungen ein lineares Gleichungssystem lösen?
(2 Punkte)
- (2) *Nullstellenprobleme, etc.*
- (a) Welche Methoden zur Lösung eindimensionaler Nullstellenprobleme kennen Sie? Was sind ihre Vorteile und Nachteile? Wie schnell konvergieren Sie?
(3 Punkte)
 - (b) Was sind Nullstellencluster, und was ist ihr Zusammenhang mit mehrfachen Nullstellen? Wie genau können mehrfache Nullstellen numerisch lokalisiert werden?
(3 Punkte)
 - (c) Ist das Spaltenpivotverfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme ein gutartiger Algorithmus? Begründen Sie die Antwort.
(2 Punkte)
- (3) *Differentiation und Integration:*
- (a) Was sind interpolatorische Quadraturformeln? Was sind die Newton–Côtes Formeln?
(2 Punkte)
 - (b) Beschreiben Sie die Gaußsche Quadraturformel. Polynome bis zu welchem Grad werden exakt integriert? Beweisen Sie ihre Behauptung.
(4 Punkte)
 - (c) Was sind Differentialzahlen, und wozu dienen sie?
(2 Punkte)
- (4) *Interpolation:*
- (a) Was ist ein Interpolationsproblem?
(1 Punkt)
 - (b) Beschreiben Sie den Algorithmus zur Berechnung des Newtonschen Interpolationspolynoms.
(3 Punkte)

- (c) Was ist ein kubischer Spline? Welche Arten kubischer Splines kennen Sie?
(2 Punkte)
- (d) Was bedeutet Extrapolation? Beschreiben Sie zwei numerische Verfahren, in denen Extrapolation eine wichtige Rolle spielt.
(2 Punkte)
- (5) *Differentialgleichungen, etc.:*
 - (a) Welche Verfahren zur numerischen Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen kennen Sie? Beschreiben Sie die Verfahren kurz.
(5 Punkte)
 - (b) Wie ist die Pseudoinverse einer Matrix definiert? Welche Matrizen besitzen eine Pseudoinverse?
(1 Punkt)
 - (c) Was sind absolute und relative Fehler? Was sind Konditionszahlen?
(1 Punkt)
 - (d) Was ist eine Cholesky-Zerlegung und welche Matrizen besitzen eine?
(1 Punkt)