

Klausur Wissenschaftliches Rechnen

Gedächtnisprotokoll

21.02.2018

1 Gleitkommazahlen

1.1

Was ist der Vorteil von Gleitkommazahlen gegenüber Festkommazahlen?

1.2

Wie ist die Maschinengenauigkeit definiert? Von welchen der drei Parameter "Basis", "Exponent", "Anzahl der Bits" hängt sie ab?

1.3

Was ist Auslöschung und wann kann sie auftreten?

2 Gauß-Elimination

2.1

Eine 3x3-Gaußelimination exemplarisch durchführen.

2.2

Schnittgerade zweier Ebenen $(1, 2, 3)(x_1, x_2, x_3)^T = 1$ und $(2, 1, 3)(x_1, x_2, x_3)^T = 1$ bestimmen.

2.3

Wenn die Matrix A orthogonal ist, wie kann $Ax = b$ effizient bestimmt werden?

3 Cholesky-Zerlegung

3.1

Was sind die Voraussetzungen, damit eine Cholesky-Zerlegung für eine Matrix A existiert?

3.2

Angenommen, eine Matrix A erfüllt die die Voraussetzungen für eine Cholesky-Zerlegung. Wie lässt sich A^{-1} effizient errechnen?

3.3

3.4

Cholesky-Zerlegung konkret angeben für zwei 3×3 -Matrizen

4 Lineare Ausgleichsrechnung

4.1

Was erfüllt die Lösung eines Linearen Ausgleichsrechnung?

4.2

[??] Welche zwei Methoden der Ausgleichsrechnung gibt es?

4.3

Gegeben drei Punkte im karthesischen Koordinatensystem: $(1,1)$, $(2,2)$, $(3,2)$. Wie sieht das überbestimmte Gleichungssystem dazu aus, das das lineare Ausgleichsproblem modelliert?

4.4

In der Abbildung einzeichnen, was durch die lineare Ausgleichsrechnung minimiert wird.

5 Singulärwertzerlegung

5.1

5.2

5.3

5.4

6 Interpolation

6.1

GLS angeben, das bezüglich der Monombasis die Datenpaare (x_1, f_1) , (x_2, f_2) , (x_3, f_3) und die zusätzlich angegebene Information über die Steigung (x_2, f_2') interpoliert. Welchen Polynomgrad braucht man und warum?

6.2

Wie viele Freiheitsgrade hat ein kubisches Splinepolynom mit $k-1$ Teilabschnitten?

6.3

6.4

Welche zusätzlichen Informationen kann man in dem GLS unterbringen?

7 Diskrete Fouriertransformation

7.1

Was ist die DFT des Signals $(1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1)$?

7.2

7.3

Gegeben das reelle und das imaginäre Spektrum eines transformierten Signals. Welche der folgenden Aussagen gelten?

7.3.1

7.3.2

7.3.3

Im Ausgangssignal sind nur hohe Frequenzen enthalten

7.3.4

7.4

7.5

Der erste Schritt einer FFT ist, die Datenwerte z_i umzusortieren. Wie ist die Reihenfolge nach der Umsortierung von acht Datenwerten z_0 bis z_7 ?

7.6

Wie viele Lösungen hat $z^8 - 1 = 0$ mit $z \in \mathbb{C}$? Welche sind das?

8 Optimierung

8.1

Wie ist der Gradient definiert?

8.2

8.3

Wie ist die Hesse-Matrix definiert?

8.4

8.5

Was ist das Newton-Verfahren und wie ist es definiert?

8.6