

Algorithmik 3 Klausur vom 18.09.2006

Lehrstuhl: Informatik 6 (Prof. Greiner)

Klausursteller: Dr. Grosso

Bearbeitungszeit: 120 Minuten

Hilfsmittel: absolut keine zugelassen

Aufgabe 1:

a) Welchen Aufwand besitzen Folgende Operationen:

Vektor-Vektor Multiplikation

Matrizen-Vektor Multiplikation

LR-Zerlegung (vollbesetzte Matrix)

LR-Zerlegung (tridiagonale Matrix)

Kubische B-Spline Interpolation (Bestimmung der Koeffizienten)

Komponentenweise Multiplikation zweier Vektoren

Diskrete Faltung zweier Vektoren

FFT

b) Warum benutzt man die FFT anstatt der Faltung?

Aufgabe 2:

a) Welche Eigenschaften besitzt die Faltung:

- assoziativ
- kommutativ
- distributiv

b) Was bewirkt die Faltung mit $\delta(x-a)$

c) Gegeben: 2 Funktionen und deren FFTs

Berechnen sie die FFT von $f*g$

Aufgabe 3:

Welche Vorteile besitzen separable Filter?

Welche Komplexität besitzt die Filterung mit separablen und nicht separablen Filter ?

(Bild $M \times M$, Filter $m \times m$)

Nennen Sie eine Methode um separierbare Filter zu entwerfen.

Aufgabe 4:

a) Matrix gegeben -> CCS eintragen

b) Was ist für Matrizen-Vektor Multiplikation besser geeignet, CCS oder CRS?

Aufgabe 5:

a) Warum konvergiert Gauss-Seidel für folgende Matrix?

$$\begin{matrix} -4 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 6 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 3 \end{matrix}$$

b) Führen Sie den ersten Schritt der Iteration von Jacobi und Gauss-Seidel aus!

$$b = (1 \ 2 \ 1 \ 4 \ 0)$$

Aufgabe 6:

a) Wie löst man $A \cdot x = b$ mit QR und wie mit LR-Zerlegung?

b) Führen Sie eine LR-Zerlegung durch für $A =$

$$\begin{matrix} 2 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 2 & 10 & 6 \end{matrix}$$

c) Lösen Sie $A \cdot x = (4 \ 6 \ 14)^T$

$$x = (1 \ 0 \ 2)^T$$

Aufgabe 7:

a) Nennen Sie die Formel für die lineare Interpolation

b) $f(-1, 5) = 1$ $f(-1, 2) = 0$ $f(3, 2) = 2$ $f(3, 5) = 0$
Berechne: $f(P), f(Q)$ $P=(1,3)$ $Q=(2,4)$

Aufgabe 8:

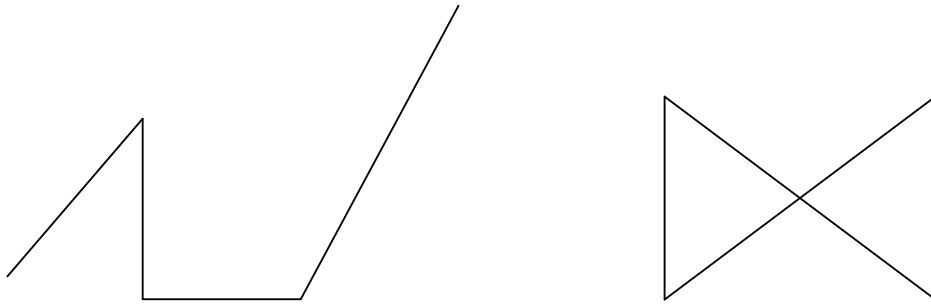
	0	1	2	3
x_i	2	4	5	8
y_i	9	19	39	87

Berechnen und zeichnen sie:

- Nearest Neighbour
- Lineare Interpolation
- Newton-Polynom mit Aitken-Neville

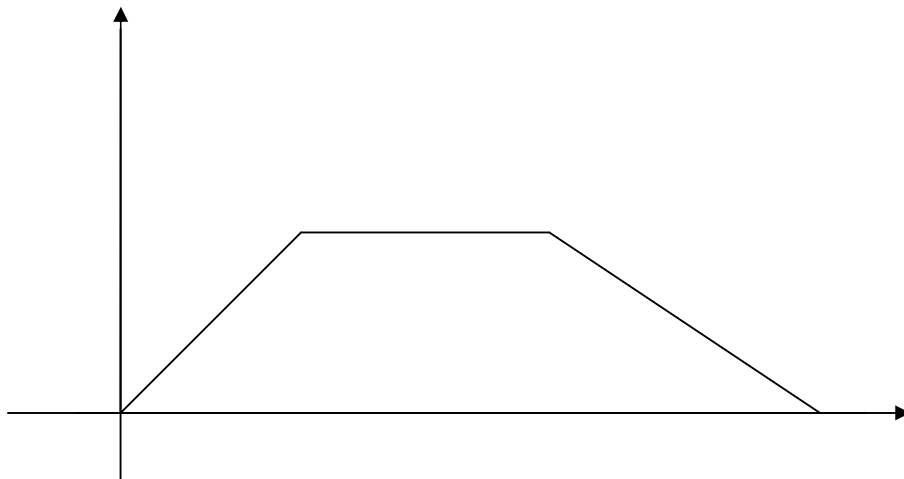
Aufgabe 9:

a) 2 Kontrollpolygone gegeben \rightarrow Bezierkurven zeichnen



b) Kurve gegeben \rightarrow Kontrollpolygone zeichnen

c) Werten Sie die Bezierkurve grafisch aus für $t = 2/3$



Aufgabe 10:

a) Schreiben Sie die Formel für die Trapezregel und die summierte Trapezregel auf!

b) Führen Sie eine Fehlerabschätzung von Trapez und Simpsonregel durch! (Formeln gegeben)

$$\epsilon = 10^{-6} \quad f(x) = \sin(2x)$$

Berechnen sie die Schrittweite h die nötig ist um die Fehlerordnung zu erfüllen!