

Algorithmik kontinuierlicher Systeme Aufgabenblatt 4 — Lineare Ausgleichsprobleme und CRS

Übungsgruppe – bitte ankreuzen:
(für die Rückgabe)

T01	Mo	10:15 - 11:45	00.152-113	
T02	Mo	16:15 - 17:45	H3	
T03	Di	16:15 - 17:45	H10	
T04	Mi	08:15 - 09:45	R4.11	
T05	Mi	08:15 - 09:45	SR TM	
T06	Mi	10:15 - 11:45	00.152-113	
T07	Do	10:15 - 11:45	H2	
T08	Fr	12:15 - 13:45	02.133-113	

Nachname, Vorname

Matrikelnr.

Studiengang

Gruppe

Nachname, Vorname

Matrikelnr.

Studiengang

Gruppe

Allgemeines:

Bitte berücksichtigen Sie, dass **nur** Abgaben mit vollständig ausgefülltem und angeheftetem Deckblatt korrigiert und bewertet werden!

Die Abgabe der Theorieaufgaben erfolgt über den Abgabebriefkasten des Lehrstuhl Informatik 10 (Cauerstr. 11, EG, neben der Bibliothek TZNE)

— In jedem Fall am 15. Mai 2018 vor 10.15 Uhr! —

Aufgabe 1 — Ausgleichsgerade (0 Punkte)

Bestimmen Sie die Ausgleichsgerade $g(p) = x_1 + x_2 p$ (rot gestrichelt in Abb. 1) mit Hilfe der Normalengleichung für Punkte: $(1, 1), (3, 2), (5, 6), (7, 8)$ Lösen Sie das Gleichungssystem mit Hilfe der Cramer'scher Regel.

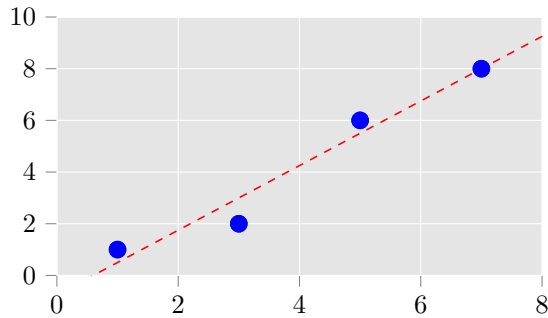


Abbildung 1: Punkte und Ausgleichsgerade

Aufgabe 2 — Ausgleichspolynom (7 Punkte)

Bestimmen Sie das Ausgleichspolynom $p(x) = a_1 + a_2 x + a_3 x^2$ mit Hilfe der Normalengleichung für die Punkte $(2, 1), (3, 1), (5, 3), (6, 9)$:

- Bestimmen Sie A und b für die Gleichung $Ax = b$.
- Berechnen Sie $A^T A$ und $A^T b$.
- Lösen Sie das System $A^T A x = A^T b$ und geben Sie das Ausgleichspolynom $p(x)$ an.
- Skizzieren Sie das Ausgleichspolynom in die Abb. 2.

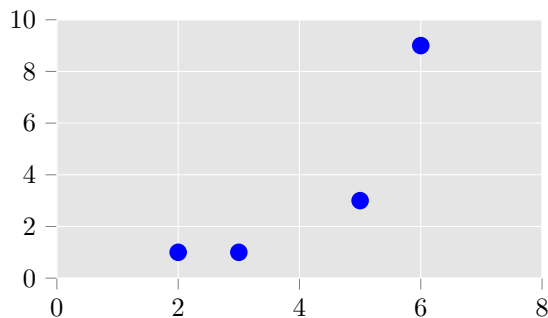


Abbildung 2: Aufgabe 2 a)

Aufgabe 3 — CRS/CCS (8 Punkte)

a) Speichern Sie die folgende Matrix im CRS-Format ab (Indizierung beginnt bei 1).

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & -3 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 \\ 5 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

b) Die 5×7 -Matrix \mathbf{B} sei im CRS-Format gegeben (Indizierung beginnt bei 1):

$$\begin{aligned} \text{val} &= [4, 1, 1, -3, 1, -1, -2, 1, 5, 1, 3, 2] \\ \text{col_ind} &= [3, 6, 2, 3, 7, 1, 3, 7, 1, 6, 4, 5] \\ \text{row_ptr} &= [1, 3, 6, 9, 11, 13] \end{aligned}$$

Multiplizieren Sie \mathbf{B} mit dem Vektor $\mathbf{b} = (2, 4, -2, 3, 1, -1, 5)^T$.

Hinweis: Die 5×7 -Matrix darf dafür nicht rekonstruiert werden und Zwischenschritte müssen erkennbar sein!

Die Matrix \mathbf{B} soll in das CCS-Format umgerechnet werden (ohne die 5×7 -Matrix zu rekonstruieren!):

c) Bestimmen Sie zunächst den row-Index row_ind aller Werte.

d) Ordnen Sie dann die 3 Listen val , col_ind , row_ind durch (geeignetes) Sortieren so, als ob die Werte spaltenweise ausgelesen worden wären.

e) Bestimmen Sie den zugehörigen Column-Pointer col_ptr .