

Aufgabenblatt 9

Einführung in die Bildverarbeitung

Christian Wilms und Simone Frintrop

SoSe 2020

Bei Fragen und Problemen schickt eine Mail an
wilms@informatik.uni-hamburg.de

Ausgabe: 3. Juli 2020 - Abgabe bis: 10. Juli 2020, 10:00

Gelöste Aufgaben:

- ☒ Aufgabe 1.1
- ☒ Aufgabe 1.2
- ☐ Aufgabe 2.1
- ☐ Aufgabe 2.2
- ☐ Aufgabe 2.3
- ☐ Aufgabe 2.4
- ☐ Aufgabe 2.5
- ☐ Aufgabe 3
- ☐ Aufgabe 4.1
- ☐ Aufgabe 4.2
- ☐ Aufgabe 4.3
- ☐ Aufgabe 4.4
- ☐ Aufgabe 4.5
- ☐ Zusatzaufgabe 5.1
- ☐ Zusatzaufgabe 5.2
- ☐ Zusatzaufgabe 5.3

Aufgabe 1 — Kanten mit Laplace-Filter berechnen - $10 + 5 = 15$ Punkte - Theorieaufgabe

Gegeben seien für diese Aufgabe das Grauwertbild in Abbildung 1. Die nachfolgenden Teilaufgaben sind händisch durchzuführen.

1. Wendet den Laplace-Operator

$$l = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

auf das Bild in Abbildung 1 an und normiert das Ergebnis auf den Wertebereich $-1, \dots, 1$. Geht an den Rändern von einem zero-padding aus.

2. Wie könnt ihr aus diesem Ergebnis die Kanten des Bildes bestimmen? Beschreibt dies kurz und markiert in einer Skizze alle Pixel, die so als Kante bestimmt werden.

1.1)

| | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | -1 | -2 | -2 | -1 | 0 | 0 |
| 0 | -1 | -3 | 4 | 4 | -3 | -1 | 0 |
| 0 | -2 | 4 | 1 | 1 | 4 | -2 | 0 |
| 0 | -2 | 4 | 1 | 1 | 4 | -2 | 0 |
| 0 | -1 | -3 | 4 | 4 | -3 | -1 | 0 |
| 0 | 0 | -1 | -2 | -2 | -1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | $-\frac{1}{4}$ | $-\frac{1}{2}$ | $-\frac{1}{2}$ | $-\frac{1}{4}$ | 0 | 0 |
| 0 | $-\frac{1}{4}$ | $-\frac{3}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $-\frac{3}{4}$ | $-\frac{1}{4}$ | 0 |
| 0 | $-\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $-\frac{1}{2}$ | 0 |
| 0 | $-\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $-\frac{1}{2}$ | 0 |
| 0 | $-\frac{1}{4}$ | $-\frac{3}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $-\frac{3}{4}$ | $-\frac{1}{4}$ | 0 |
| 0 | 0 | $-\frac{1}{4}$ | $-\frac{1}{2}$ | $-\frac{1}{2}$ | $-\frac{1}{4}$ | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

normiert

1.2) Kanten = suche nach „Zero-Crossings“



Die Orange
markierten
Pixel sind
kanten .

| | | | | | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | $-\frac{1}{4}$ | $-\frac{1}{2}$ | $-\frac{1}{2}$ | $-\frac{1}{4}$ | 0 | 0 |
| 0 | $-\frac{1}{4}$ | $-\frac{3}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $-\frac{3}{4}$ | $-\frac{1}{4}$ | 0 |
| 0 | $-\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $-\frac{1}{2}$ | 0 |
| 0 | $-\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $-\frac{1}{2}$ | 0 |
| 0 | $-\frac{1}{4}$ | $-\frac{3}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $-\frac{3}{4}$ | $-\frac{1}{4}$ | 0 |
| 0 | 0 | $-\frac{1}{4}$ | $-\frac{1}{2}$ | $-\frac{1}{2}$ | $-\frac{1}{4}$ | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |