

5. Laborübung

Experimentieren mit zweidimensionalen Filtern im Ortsraum

Kurze Theoriesammlung:

Mit **zweidimensionalen Filtern** kann man die Eigenschaften eines Bildes verändern bzw. gewünschte Strukturen hervorheben. Dabei gibt es zwei verschiedene Verfahren:

- 1) Faltung im Ortsraum (das heutige Thema) und
- 2) Multiplikation der Fourier Transformaten mit der Transferfunktion (späteres Thema).

Lernziele:

Die Wirkung der verschiedenen zweidimensionalen Filter im Ortsraum erarbeiten.
Die Anforderungen an die Filtermatrix für die Filtertypen kennen lernen.

Aufgabe:

Als Originalbild dient "y:/malz/fachwerk.bmp" (RGB-Bild; nur Rot-Anteil benutzen!).
Erzeugen Sie mit WiT ein Ablaufdiagramm, in dem die allgemeine Filterfunktion "conv2d" benutzt wird.

Teil 1:

- 1) Starten Sie mit der Filtermaske a) (siehe unten). Was erkennen Sie?
- 2) Welche Änderungen ergeben sich bei der Filtermaske b)?
- 3) Welche grundlegenden Eigenschaften haben diese Filter gemeinsam, welche sind verschieden?
- 4) Verkleinern Sie die Maske a) auf 3 x 3 Größe und erweitern Sie sie auf 13 x 13. Was fällt Ihnen auf?
- 5) Fügen Sie in das Originalbild mit "addNoise" ein Rauschen ein. Gibt es Unterschiede zwischen Matrix a) und b)?

Teil 2:

- 6) Benutzen Sie die Filtermatrizen c) und d) (ohne Rauschen). Was stellen Sie nun fest?
- 7) Was passiert, wenn Sie das Rauschen wieder aktivieren?
- 8) Wie müsste eine Filtermatrix aussehen, die alle waagerechten Kanten hervorhebt?

Fazit:

- 9) Welche Eigenschaften muss eine Matrix für welchen Filtertyp haben?

Benötigte neue Wit-Funktionen:

conv2d: Zweidimensionale Filterfunktion mit variabler Filtermatrix.
Unter "kernel Edit..." kann man die Filtermatrix eingeben. Als "scale" muss die Summe der Filterkoeffizienten bei a) und b) eingetragen werden.

addNoise: Fügt als Rauschen weiße Punkte ein (affectedArea: 1; noiseAmount: 100).

Filtermatrizen:

$$\begin{array}{l} \text{a) } \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{b) } \begin{bmatrix} 1 & 4 & 6 & 4 & 1 \\ 4 & 16 & 24 & 16 & 4 \\ 6 & 24 & 36 & 24 & 6 \\ 4 & 16 & 24 & 16 & 4 \\ 1 & 4 & 6 & 4 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{c) } \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix} \quad \text{d) } \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ -2 & 12 & -2 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} \end{array}$$