

UE02

Convolution Filter

Bei einem Convolution-Filter addiert man, mithilfe einer Faltmatrix, die Farbwerte rund um einen bestimmten Pixel. Diese ergeben wiederum den neuen Farbwert, des zu betrachtenden Pixels.

Convolution Filter werden zum Schärfen, Weichzeichnen, sowie verringern/erhöhen der Intensität eingesetzt. Wendet man zum Beispiel folgende Faltmatrix auf einen Pixel an, so werden die Farbwerte der Nachbarpixel ebenfalls mit dem Anteil 1 zu 9 miteinbezogen, was zum verschwimmen der Farben untereinander führt (Stichwort "Weichzeichnen").

$$\begin{bmatrix} 1/9 & 1/9 & 1/9 \\ 1/9 & 1/9 & 1/9 \\ 1/9 & 1/9 & 1/9 \end{bmatrix}$$

Der Convolution Filter hat Probleme bei Randpixeln und weist einen vergleichsweise hohen Berechnungsaufwand auf.

Beispiel Gaußscher Weichzeichner:



<https://medium.com/@ianormy/convolution-filters-4971820e851f>

High Resolution vs. Low Resolution Image

1. Unterschied

Hochauflösende Bilder brauchen mehr Speicher, sind meist schärfer (größere Anzahl an Pixeln) und haben eine größere Anzahl an Farben.

2. Anwendungen High Resolution

Hochauflösende Bilder werden überall dort verwendet, wo eine gewisse Schärfe und/oder Farbtiefe gewünscht ist, wie zum Beispiel bei Fotoaufnahmen oder Desktophintergründen. Weitere Beispiele sind Filme oder Überwachungskameras auf denen möglichst viele Details erkennbar sein sollen.

3. Anwendungen Low Resolution

Bilder mit niedriger Auflösung werden dort gebraucht, wo Zeit- und Kosteneffizienz eine Rolle spielt oder wenn diese generell nur in kleinem Format angezeigt werden sollen (z.B.: Icons, Bildvorschau).

4. Zukunft

Durch bessere Internetleitungen und größer werdender Speicherverfügbarkeit, tendieren Bilder auch zu höheren Auflösungen. Full-HD war vor 10 Jahren noch bahnbrechend, heutzutage spricht man schon von 16k.

Aliasing-Effekt

Der Aliasing-Effekt tritt bei Bildern von kleinteiligen Mustern auf die von einer Kamera nicht richtig digitalisiert werden können. Es entstehen wellen- oder wirbelförmige Muster. Dies kann beim Versuch einen Bildschirm zu fotografieren beobachtet werden, da dessen Pixel ein feines Raster bilden.

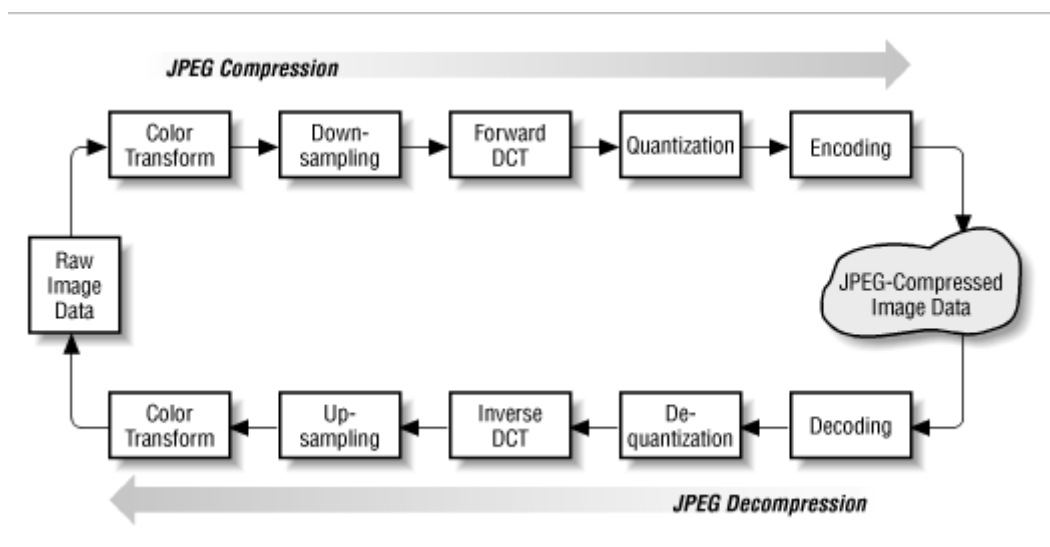
Formal entsteht der Effekt bei Abtastung von Bildern, wenn Frequenzen auftreten, die höher als die halbe Abtastfrequenz sind.

Mithilfe von Tiefpassfiltern kann der unerwünschte Frequenzanteil weggefiltert werden.

JPEG

a)

1. Farb- und Helligkeitsinformationen werden getrennt. (Color Transform)
2. Die Farbenwerte zwei benachbarte Pixel werden zusammengefasst. Die Helligkeitsinformation bleibt jedoch für jeden Pixel erhalten. (Downsampling)
3. Das Bild wird in 8x8 Raster unterteilt. (Forward DCT)
4. Diese Raster enthalten wiederkehrende Muster die sich durch Überlagerung von 64 verschiedene Cosinuswellen annähern lassen. Der Einfluss der Cosinuswellen wird in einer Koeffizienten-Matrix abgespeichert. Da viele Wellenfrequenzen, vor allem im hohen Bereich, gar keinen oder nur geringen Einfluss auf den Bildbereich haben, können deren Einträge auf 0 gesetzt werden. (Quantization)
5. Dies verringert den Speicheraufwand der darauf folgenden Huffman-Kodierung der Pixelvorkommen. (Encoding)



https://www.fileformat.info/mirror/egff/ch09_06.htm

b) Um die Wahrscheinlichkeit von langen Nullfolgen zu erhöhen. Die DCT-Koeffizienten-Matrix besteht oben links meistens größeren Werten, die nicht null sind.

c) Das Bild wird in, voneinander getrennten, Bildblöcken komprimiert, wodurch bei hoher Komprimierungsrate Stufen zu erkennen sind