

Prototypische Implementierung und Test eines Restaurationsalgorithmus für Digitalbilder mit Bewegungsunschärfestörungen

Holger Menz

Bachelorarbeit • Studiengang Informatik • Fachbereich Informatik und Medien • 08.08.2017

Aufgabenstellung

Es wird ein Softwarefilter zum Restaurieren verwackelter Bildaufnahmen entwickelt. Das Filter wird als Softwareprototyp in Java implementiert und als Plugin in die Bildverarbeitungssoftware Fiji eingefügt. Das Plugin soll für die Restauration von Grauwertbildern verwendet werden. Die Qualität und die Laufzeit des entstandenen Filters werden analysiert.

Konzept

Nach einer Literaturrecherche über bestehende Restaurationsalgorithmen, folgt die Entwicklung eines kantengestützten Bildschärfungsverfahrens.

Das entwickelte Schärfungsverfahren lässt sich in drei Schritte unterteilen, deren sequenzielle Ausführung eine geschärfte Kopie des Eingangsbildes berechnet. Durch wiederholte Anwendung der Arbeitsschritte, entsteht eine rekonstruierte Kopie des Eingangsbildes.

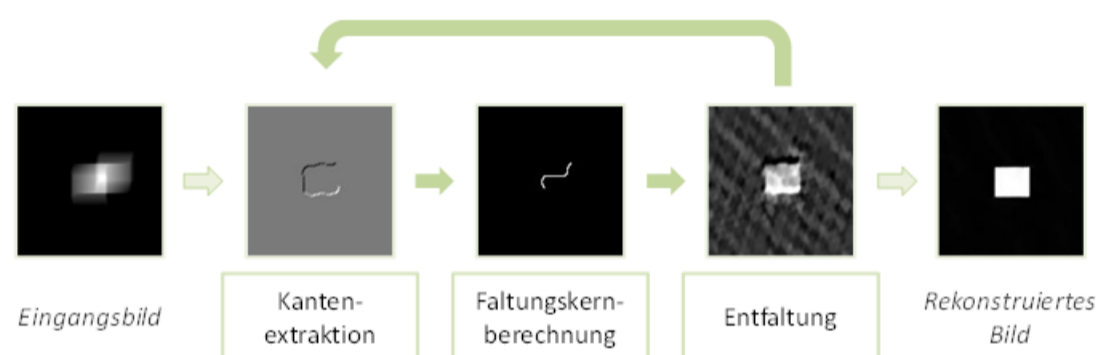


Abb. 1: Bildschärfungsverfahren

Zu Beginn des Verfahrens wird eine Kopie des unscharfen Eingangsbildes als latentes Bild gespeichert. Danach folgt die iterative Ausführung der Arbeitsschritte.

Kantenextraktion

Für die Kantenextraktion wird die Lage von starken Bildkanten bestimmt. Dazu wird ein Schockfilter auf das latente Bild angewendet. Von dem entstandenen Schockfilterbild werden die Gradienten in x- und y-Richtung berechnet. Mittels Schwellenwertverfahren werden starke Bildkanten der Gradienten extrahiert und für die Weiterverarbeitung gespeichert.

Faltungskernberechnung

Für die Berechnung des Faltungskerns werden neben den selektierten Kanten-Gradienten auch die Gradienten des unscharfen Eingangsbildes benötigt. Nach Berechnung des Faltungskerns, werden hohe Kernelwerte durch ein Schwellenwertverfahren für die Weiterverarbeitung selektiert.

Entfaltung

Das neue latente Bild wird in einem Entfaltungsprozess des unscharfen Bildes mit dem entstandenen Faltungskern berechnet.

Test und Laufzeitanalyse

Es werden drei Testszenarien für die Qualitätsbewertung und eine Laufzeitanalyse erstellt.

Ergebnisse

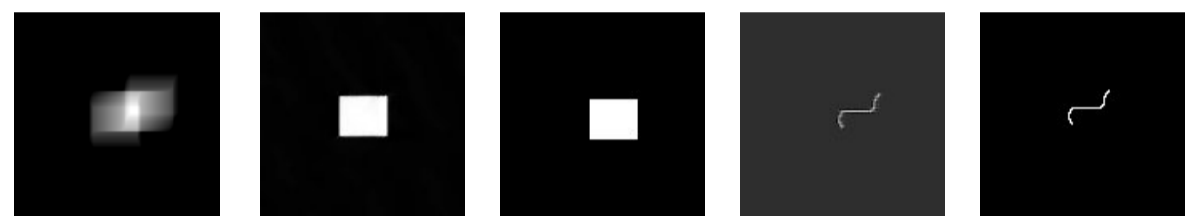


Abb. 2-6: gestörtes Bild, Rekonstruktion, ungestörtes Bild, berechneter Faltungskern, tatsächlicher Kern

Abgesehen von einer Lageänderung, sind nur geringe Unterschiede zwischen Abb. 3 und Abb. 4 zu erkennen.



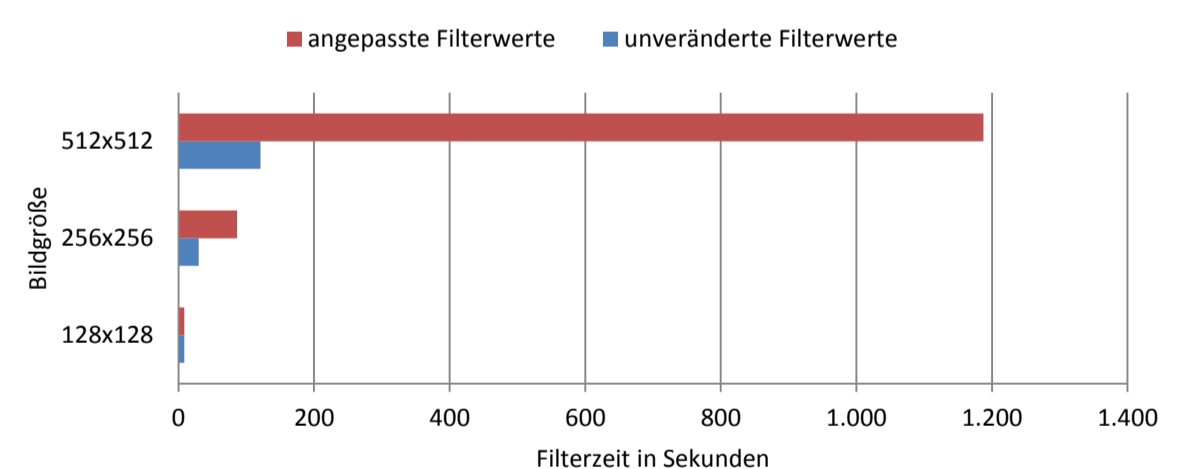
Abb. 7-11: gestörtes Bild, Rekonstruktion, ungestörtes Bild, berechneter Faltungskern, tatsächlicher Kern

Im zweiten Versuch weist die Rekonstruktion eine ebenso hohe Ähnlichkeit zu dem ungestörten Bild auf.



Abb. 12-16: gestörtes Bild und Rekonstruktion, berechneter Faltungskern (Ausschnitt), Ausschnitte gestörtes & rekonstruiertes Bild

Der Rekonstruktionsversuch eines Fotos zeigt auch positive Ergebnisse.



Dia. 1: Laufzeitanalyse

Die Laufzeitanalyse zeigt die Filterzeiten des Plugins, wobei die Zeiten der angepassten Filterwerte bei einer Größenänderung des Bildes ermittelt wurden.

Fazit

In dieser Arbeit wurde das Thema der Bewegungsunschärfe in digitalen Bildern behandelt. Es wurde ein Fiji-Plugin konzipiert, implementiert und getestet. Es zeigte sich, dass die hohe Filterzeit von großen Bildern ein Problem darstellt. Eine Überarbeitung des bilateralen Filters würde die Geschwindigkeit stark erhöhen.

Quellen

[1] http://www.fmwconcepts.com/imagemagick/fourier_transforms/images/cameraman_mp_motion15_deblur_0.png
(letzter Seitenabruf: 25.06.17 – 16:00)