

Vorschlag für ein Forschungspraktikum / eine Bachelorarbeit / eine Masterarbeit

Thema: Unregelmäßige Abtastung und Compressed Sensing

Beschreibung: Bei gleicher Anzahl an Abtastpunkten ist es mit unregelmäßiger Abtastung möglich, ein höher aufgelöstes Bild mit reduziertem Aliasing aufzunehmen. Hierzu müssen fehlende Pixel auf einem hoch-aufgelösten Raster rekonstruiert werden. Ein gut geeignetes Verfahren zur Rekonstruktion der fehlenden Pixel ist die frequenzselektive Rekonstruktion (FSR).

Eine mögliche technische Implementierung ist das sog. 1/4 Sampling. In der ursprünglichen Anwendung konnte mit Hilfe des 1/4 Sampling ein hoch-aufgelöstes Bild trotz Verwendung eines niedrig-aufgelösten Sensors erzeugt werden. Dies erfolgt, indem die Pixel des Sensors in unregelmäßiger Weise zu 3/4 überdeckt werden.

Es besteht eine Verbindung von unregelmäßiger Abtastung zum Forschungsgebiet des Compressed Sensing. Während bei unregelmäßiger Abtastung jeweils ein Pixelwert gemessen wird, wird beim Compressed Sensing jeweils eine (zufällige) Linearkombination aller Pixel gemessen. Anschließend kann das Originalbild unter bestimmten Bedingungen rekonstruiert werden.

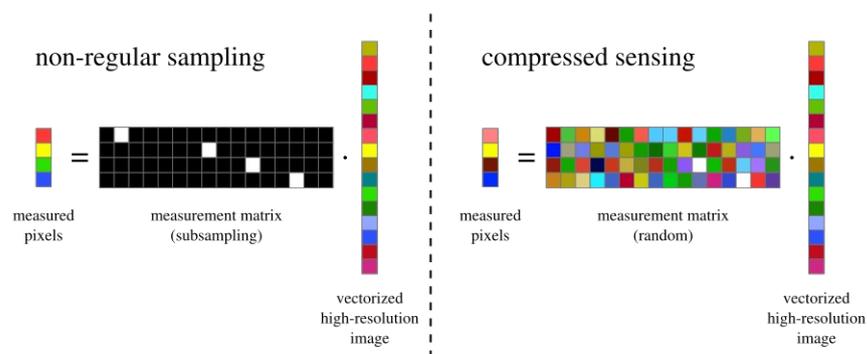
Wie die FSR basieren auch Compressed Sensing Verfahren darauf, dass Bilder in einer geeigneten Basis 'sparse' dargestellt werden können.



Non-Regular subset of pixels



Reconstructed image



Zu folgenden Themen sind grundsätzlich Bachelorarbeiten, Masterarbeiten oder Forschungspraktika denkbar:

- Entwicklung einer GPU-Implementierung der [L-JSDE](#)
- Optimierung von Masken zur unregelmäßigen Abtastung (für Video-Daten)
- Rekonstruktion mit neuronalen Netzen (NN)
- Rekonstruktion von (random) Bayer Sensoren mit FSR/JSDE/NN

Betreuer: Simon Grosche, simon.grosche@fau.de

Hochschullehrer: Prof. Dr.-Ing. André Kaup

Voraussetzungen: Grundlagen in Signalverarbeitung
Python (+ Numba), (C++)