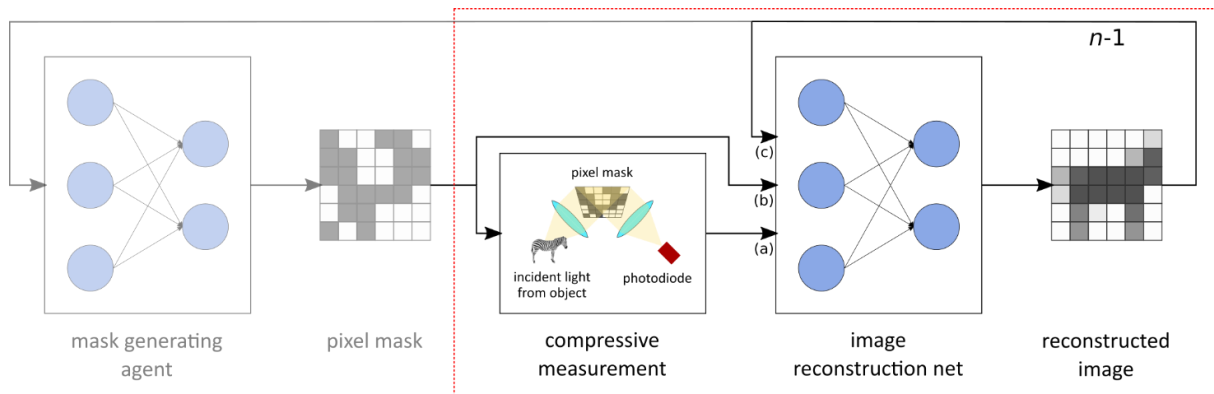


Sukzessive maskenbasierte Bildrekonstruktion mithilfe Neuronaler Netze



Motivation und Ziel:

Die Eigenschaft, dass sich real auftretende Beispiele einer bestimmten Art von Struktur mathematisch ähnlich sind, ist weit verbreitet. Neben vielen anderen Bereichen trifft das auf natürliche Bilder zu, wo sie praktische Verwendung in Kompressionsverfahren wie JPEG findet: Sie erlaubt es, Bilder relativ akkurat mit wesentlich weniger Informationseinheiten zu speichern als Subpixel im eigentlichen Bild vorhanden sind. In ähnlicher Weise ermöglicht diese Gegebenheit auch, die Aufzeichnung von Bildern effizienter zu gestalten. Dies nennt man Compressed Sensing.

Ein solches Prinzip wollen wir mithilfe Neuronaler Netze umsetzen, siehe obige Skizze. Dazu wird das von einer Szene zurückgestreute Licht mithilfe einer adaptiven Beleuchtungsmaske strukturiert und die Gesamtintensität des Lichts aufgezeichnet (*compressive measurement*). Anschließend soll ein Neuronales Netz aus dieser Intensität (a), der Struktur der Maske (b) sowie einer älteren Schätzung des Bildes (c) eine neue, bessere Schätzung errechnen (*image reconstruction net*). So erhält man ein Verfahren, das durch Anwendung weiterer Masken ein immer besseres Abbild der betrachteten Szene (*reconstructed image*) liefert. Ziel ist, zur Rekonstruktion eines adäquaten Bildes mit wesentlich weniger Masken auszukommen als Pixel im Bild vorhanden sind.

Im Rahmen dieser Arbeit soll zunächst die Bildrekonstruktion (rot eingerahmter Bereich in obiger Konzeptskizze) basierend auf zufallsgenerierten Masken umgesetzt werden.

Arbeitspakete:

1. Umsetzung der komprimierenden Messung in Software (Python)
2. Aufbau eines Neuronalen Netzes zur Bildrekonstruktion (Python, TensorFlow, Keras)
3. Validierung des dargestellten Konzepts hinsichtlich Qualität im Vergleich mit anderen Verfahren

Anforderungen:

- Gute Programmierkenntnisse in Python oder einer eng verwandten Sprache
- Methodischer und strukturierter Programmierstil (Code soll in einer Nachfolgearbeit weiterverwendet werden)
- Interesse an, idealerweise Erfahrung mit Machine Learning und Neuronalen Netzen
- HINWEIS: Es handelt sich hierbei um eine stark programmierlastige Arbeit, bei der die oben dargestellten Teilbereiche in Software implementiert werden. Ein Laboraufbau zur realen Messung ist für diese Arbeit nicht geplant, es sei denn, am Ende ist noch Zeit übrig.

Kontakt:



Alexander Birk (ITO, Raum 9.1.220)
Tel.: 0711-685-60893
Mail: alexander.birk@ito.uni-stuttgart.de