

# Vorgehen

Hinweise zu:

Aufgabe 4.1

Aufgabe 4.2

## Hinweise zu Aufgabe 4.1

Achten Sie hier unbedingt darauf, die Daten vorher zu zentrieren, zu dekorrelieren und die Varianzen der dekorrelierten Komponenten zu normieren, da der Fixpunktalgorithmus sonst u. U. nicht konvergiert. Sie müssen also als Vorverarbeitung eine lineare Transformation anwenden, um die Pixelwerte aus  $[0..255]$  auf  $[-\min, +\max]$  mit null als Mittelwert zu überführen.

Für die Dekorrelation und die Berechnung der Varianzen können Sie das PCA-Netz aus dem letzten Übungszettel verwenden.

nach oben

## Hinweise zu Aufgabe 4.2

Man könnte auf die Idee kommen, die beiden Fotos als Mischsignale aufzufassen und direkt eine ICA darauf anzuwenden, um so die Reflektionen vom Hintergrund zu trennen. Dieser Ansatz funktioniert

allerdings nicht.

*Warum nicht? Seien  $H_{ij}$  die Hintergrundpixel und  $R_{ij}$  die Reflektionspixel. Dann gilt für die Mischpixel  $p_{ij}$  aus Hintergrund und Reflektion*

$$p_{ij} = a \cdot H_{ij} + b \cdot R_{ij}$$

*Für den reinen Hintergrund ohne Reflektion ist dies  $H_{ij}$ , so dass daraus allgemein  $b=0$  für das ganze Bild folgt. Das liegt daran, daß die Reflektionen und der Hintergrund hinter den Reflektionen Mischungen zweier (weitestgehend) unabhängiger Signale darstellen, während die Bereiche des Fotos, in denen der Hintergrund sich nicht verändert, nicht durch eine Mischung unabhängiger Quellen erklärt werden kann (man frage sich dazu einfach, wie die unabhängigen Signale aussehen müssten, deren Mischung die beiden Fotos ergeben).*

Aus diesem Grund ist eine andere Vorgehensweise sinnvoll. Sie sollten als allererstes die Hintergrundpixel der beiden Fotos, die nicht zu irgendwelchen Reflektionen gehören, auf Null setzen. Dadurch werden die möglichen Werte für  $a$ ,  $b$  in obiger Gleichung nicht mehr eingeschränkt. Die Hintergrundpixel können Sie daran erkennen, daß der Unterschied zwischen den Pixelwerten der beiden Fotos an der betreffenden Stelle sehr gering ist (verwenden Sie als Kriterium, daß der Betrag der durchschnittlichen Abweichung der Farbwerte der Pixel echt kleiner als 10 ist - dadurch wird eine gewisse Toleranz gegenüber Rauschen sichergestellt). Sie erhalten dann zwei gefilterte Fotos, die nur noch aus Mischpixeln des Hintergrundes und der Reflektionen bestehen. Hierauf können Sie dann die ICA anwenden und eine Transformationsmatrix  $T$  bestimmen, die die Mischpixel in zwei unabhängige Signale - im Idealfall den Hintergrund und die Reflektionen - zerlegt. Sobald Sie die lineare Transformation kennen, die das bewerkstelligt, können Sie sie auf die ursprünglichen Fotos anwenden und sollten dann das "entspiegelte" Foto und ein Foto mit dem Reflektionsanteil erhalten.

Achten Sie auch darauf, die Varianz und den Erwartungswert der resultierenden Bilder nach Anwenden der Transformation wiederherzustellen, da die ICA Ausgangssignale mit Erwartungswert 0 und Varianz 1 erzeugt.

nach oben