

BIV-Übung 2

Farbe als 3D Merkmalsraum

Die 3 Farbkanäle eines Farbbildes können 3D-Merkmalsraum betrachtet werden.

Ziel der Aufgabe ist es, dies nachzuvollziehen.

Je nach Farbkoordinatensystem (RGB, HSI, HSV, LAB, etc.) ist die Trennung im Farb-/Merkmalsraum mehr oder weniger gut möglich.

- a) Laden Sie das Bild `moewex.jpg` und konvertieren Sie es in `double` mit Wertebereich `0..1`.
- b) Erzeugen Sie ein 3D „Scatter-Plot“ mit den Farbkoordinaten als Achsen, bei dem je Pixel ein Punkt in dem Plot dargestellt wird. Die Punkte sollen zusätzlich die RGB-Farbe des Pixels haben: Sowohl ihre Lage im 3D-Raum hat also etwas mit ihrer Farbe zu tun, als auch die Farbe des im Plot dargestellten Punkts.

Anleitung (siehe auch die Matlab-Dokumentation):

- Der Matlab-Befehl ist `scatter3(X,Y,Z,Size,Color,'.')`. *Achtung:* je Achse (X,Y,Z) muss eine 1D Liste von Werten übergeben. Daher das 2D Bild mit seinen 3 Farbkanälen, das also insg. *zeilen * spalten * 3* groß ist, in ein Array umbauen, dass *AnzahlPixel * 3* groß ist: `liste_rgb=reshape(bild,[],3)`. Dadurch stehen also in `liste_rgb(:,1)` die Rot-Intensitäten aller Bildpunkte hintereinander in einer Liste.
- Den Parameter `Size` am besten auf `1` setzen.
- Der *optionale* Parameter `Color` kann für jeden dargestellten Punkt die gewünschte Farbe als RGB-Wertetripel enthalten. Es wird also für diesen Fall ein 2D-Array der Größe *AnzahlDarzustellenderPunkte * 3* erwartet.
- Die Achsen und das gesamte Diagramm können Sie wie folgt beschriften: `xlabel('r');`
`ylabel('g');`
`zlabel('b');`
`title('RGB');`
- Sie können das 3D Plot drehen, wenn Sie das „Rotate 3D“ Icon (mit dem gebogenen Pfeil, neben der Hand) auswählen.

- c) Was gehört zur Möwe, was zum Himmel?

Wie kommt es, dass der Himmel scheinbar weniger Platz im Diagramm braucht als die Möwe, obwohl der Himmel doch einen viel größeren Raum einnimmt als die Möwe?

- d) Das Diagramm wird übersichtlicher, wenn die Anzahl der Bildpunkte kleiner ist:

```
bild=imresize(bildgross,0.2,'nearest')
```

Der Parameter `'nearest'` ist hier sinnvoll, damit nicht durch Interpolation (bzw. „Partialvolumeneffekte“) Farben entstehen, die im Original gar nicht vorhanden sind.

Ist Ihnen die Antwort auf die zweite Frage der vorigen Teilaufgabe jetzt klar(er)?

- e) Konvertieren Sie das Bild in HSI und erzeugen davon ein weiteres Scatter-Plot. Die Farben der dargestellten Punkte nach wie vor in RGB angeben! Ändern Sie die Beschriftung entsprechend.

In welchem Farbkoordinatensystem lässt sich der Himmel mit einer einfacheren Regel von der Möwe trennen?

- f) Optional: Probieren Sie den Code (einschließlich HSI-Scatter-Plot) auf dem Bild `peppers.png`, das standardmäßig bei Matlab dabei ist (einfach ohne Pfadangabe mit `imread` laden).