

Computergestützte Mathematik zur linearen Algebra – 12. Übungsblatt

WICHTIG: Kommentieren Sie Ihren Quelltext. Ihre Skripte müssen durch ausführen des „run“-Befehls (grünes Dreieck bzw. F5) lauffähig sein.

Aufgabe 42: (*Farbbilder in Graustufen umwandeln*)

Befehle: `np.dot`, `plt.imread`, `plt.imshow`

Gegeben sei ein Farbbild `bild_farbe` als $m \times n \times 3$ -Array mit den Rot-, Grün- und Blaukanälen des Bildes (`bild_farbe[:, :, 1]` ist beispielsweise der Grünkanal).

- Schreiben Sie eine Funktion `bild_grau=grauumwandlung(bild_farbe)`, welches ein Farbbild `bild_farbe` übergeben bekommt und eine Graustufenversion `bild_grau` zurückgibt. Dazu sollen die drei Farbkkanäle mit $\frac{1}{3}$ multipliziert (gewichtet) und dann addiert werden. Den Befehl `np.dot` können, müssen Sie aber nicht, verwenden.
- Eine natürlichere Graudarstellung eines Bildes erhält man bei anderer Gewichtung der Farbkkanäle. Erweitern Sie `grauumwandlung(bild_farbe)` um einen *optimalen* Eingabeparameter so, dass auch andere Gewichtungen (als `tuple` übergeben) verwendet werden können.
- Testen Sie `grauumwandlung(bild_farbe)`, indem Sie das Bild `bild_farbe1.png` von der Internetseite laden und die Graustufenbilder `grauumwandlung(bild_farbe)` und `grauumwandlung(bild_farbe, (.299, .587, .114))` zusammen mit dem Original mit `subplot` nebeneinander zeichnen.

Aufgabe 43: (*Bild komprimieren und zeichnen*)

Befehle: `plt.imread`, `np.linalg.svd`, `plt.imshow`

- Schreiben Sie eine Funktion `U,S,Vh=komprimiere_bild(bild, k)` welche ein Graustufenbild (als `array`) übergeben bekommt, mittels der ersten k Singulärwerte (siehe Vorlesung) komprimiert und die benötigten Matrizen U , V^H und den Vektor S zurückgibt.
- Erweitern Sie Ihre Funktion so, dass sie zusätzlich mit Farbbildern umgehen kann. Komprimieren Sie jeden Farbkkanal einzeln (hierbei kann $k=(k_r, k_g, k_b)$ dann auch ein *tuple* mit mit Einträgen für jeden Farbkkanal sein) und speichern Sie in Tupeln U , S und Vh die benötigten Matrizen für alle drei Farbkkanäle.
- Schreiben Sie eine Funktion `zeichne_komprimiertes_bild(U,S,Vh)`, welche Matrizen aus a) oder b) übergeben bekommt und das enthaltene Bild plottet. Graustufenbilder sollen auch grau gezeichnet werden!
- Testen Sie Ihre Funktionen an dem Bild `bild_grau.png` mit $k=5, 10, 50$ und 100 und an `bild_farbe2.png` mit $k=10, 100, (100, 10, 10), (10, 100, 100)$ und $(10, 10, 100)$

Aufgabe 44: (Bilder und Plots speichern)

Man kann Bilder nicht nur mit `plt.imread` einlesen, sondern Sie auch speichern. Hierbei macht es aber einen Unterschied ob man ein `array` oder ein Plotfenster speichern möchte.

- Plotten Sie die Funktion $f(x) = \frac{\sin(7x)}{x}$ für $x \in [1, 5]$ in eine `figure` namens `figur`. Verwenden Sie den Befehl `plt.savefig` um den Plot der Sinuskurve als *PNG*-Datei und als *PDF*-Datei in Ihrem Arbeitsverzeichnis zu speichern.
- Das Objekt `figur` bietet selber auch eine Funktion an um den Plot zu speichern. Finden Sie diese und speichern Sie den Plot wieder als *PNG*- und *PDF*-Datei (mit anderen Dateinamen als in a)).
- Laden Sie das Bild *bild_farbe1.png* (siehe Vorlesungsseite) und dividieren Sie das `array` durch 2 (das Bild wird dadurch dunkler). Benutzen Sie den Befehl `plt.imsave` um das Bild als *PNG*-Datei zu speichern.
- Sie möchten beide Bilder (das normale und das dunkle) nebeneinander gezeichnet in einer Datei speichern. Wie gehen Sie vor?
- Gucken Sie sich die *PNG*-Datei und die *PDF*-Datei aus a) an. Welches Dateiformat ist besser?
- Freiwillige Zusatzaufgabe:* Modifizieren Sie den Code zum Erstellen einer Animation aus der Vorlesung so, dass über dem Bild die Anzahl der verwendeten Singulärwerte zu sehen ist.

Aufgabe 45: (Formatierung)

Sei `liste_mit_dingen=('Tick', 'Trick', 'Track', 3.142, 'Donald', 42.697)`

- Führen Sie die Befehle `print(liste_mit_dingen)` und `print(*liste_mit_dingen)` aus. Wo ist der Unterschied (siehe VL 11)? Tipp: Was passiert bei `print('a', 'b', 'c')`?
- Verwenden Sie den `format`-Befehl um folgende Strings zu printen:
Tick, Trick und Track gehen mit 3 Freunden zu Donalds Büdchen und kaufen sich dort für 42.70 Taler Gummibärchen.
und
Tick, Donald und Trick gehen mit 43 Freunden zu Tracks Büdchen und kaufen sich dort für 3.14 Taler Gummibärchen.
WICHTIG: Übergeben Sie `format` NICHT jedes Element einzeln (also `format(liste_mit_dingen[0], liste_mit_dingen[1], ...)`), sondern benutzen Sie nur `format(liste_mit_dingen)` und `format(*liste_mit_dingen)`.
Tipp: Was tut `'text text {0[5]:d} noch mehr Text'.format(parameter)?`