

Aufgabenblatt 2.1

Praktikum Computer Vision
WiSe 2023/24

Christian Wilms

08. November 2023

Abgabe bis 15. November 2023, 08:00

Aufgabe 1 — Erste Schritte mit NumPy und matplotlib

1. Ladet das Bild `catG.png` (s. Moodle) mit der Funktion `imread()` aus `skimage.io` in euer Python Notebook.
2. Lasst euch das Bild mit Hilfe von `matplotlib.pyplot.imshow()` in einem Notebook anzeigen.
3. Beantwortet folgende Fragen ohne Hilfe von NumPy-Funktionen bzw. *Funktionen* der Arrays (schreibt dafür jeweils eine Funktion ggf. mit `for`-Schleifen). **Hinweis:** Das Feld `shape` an einem Array ist keine Funktion.
 - Wie viele Pixel hat das Bild?
 - Wie lauten das Maximum, das Minimum und der Mittelwert (arithmetisches Mittel) des Bildes?
 - **Zusatzaufgabe:** An welchen Koordinaten im Bild liegen Minimum/a und Maximum/a? Gebt jeweils mindestens eine Koordinaten an.
 - **Zusatzaufgabe:** Wie lautet die Standardabweichung des Bildes?

Aufgabe 2 — Komplexere Bildstatistiken

Auch in dieser Aufgabe ist die Verwendung von NumPy-Funktionen nicht erlaubt und auch hier ist das Feld `shape` an einem Array ist keine Funktion. Nutzt also wieder `for`-Schleifen.

1. Wie viele weiße und schwarze Pixel gibt es im Bild aus Aufgabe 1?
2. Wie viele Pixel von je Graustufe gibt es im Bild aus Aufgabe 1?
3. Wozu kann man diese Informationen und die aus Aufgabe 1 gebrauchen? Worin liegt der Unterschied zwischen den Informationen?

Aufgabe 3 — NumPy Funktionen

1. Ermittelt das Maximum, das Minimum und den Mittelwert (arithmetisches Mittel) des Bildes aus Aufgabe 1 ohne die Verwendung von Schleifen oder Rekursionen. Nutzt dazu die vorhandenen NumPy-Funktionen.

2. **Zusatzaufgabe:** Ermittelt für Maximum/a und Minimum/a *alle* Koordinaten im Bild mittels NumPy-Funktionen.
3. **Zusatzaufgabe:** Setzt das/die Maximum/a im Bild auf den Wert 0, um zu visualisieren, wo diese verortet sind. Nutzt dafür keine `for`-Schleife.

Aufgabe 4 — Zusatzaufgabe: Einfache Bildtransformationen

1. Invertiert das Bild aus Aufgabe 1, sodass helle Flächen dunkel werden und umgekehrt.
2. Spiegelt das Bild aus Aufgabe 1 an der vertikalen Achse (links und rechts vertauschen). Die Operation soll in-place ausgeführt werden, d.h. es soll kein neues Bild erzeugt werden.
3. Erstellt ein neues Bild, das in etwa den Kopf der Katze zeigt, indem ihr den entsprechenden Teil aus dem Bild/Array ausschneidet (s. Abbildung 1).
Hinweis: Ihr müsst dazu kein neues Array anlegen.
4. Hellt das Bild auf bzw. dunkelt das Bild ab, ohne dass Überlauf-Artefakte, bspw. unnatürliche Sprünge von dunkel zu hell, im Bild zu sehen sind. Lassen sich die Operationen rückgängig machen?
5. Plottet alle Ergebnisbilder in *einem* matplotlib-Bild (ein `figure`-Objekt).

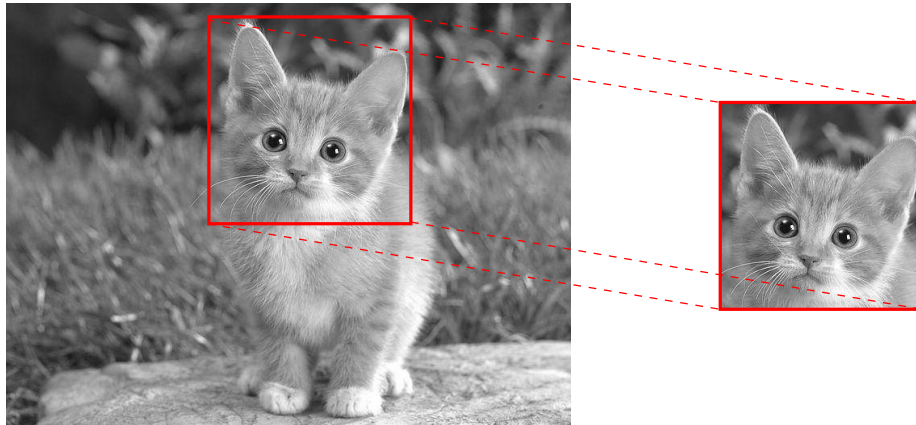


Abbildung 1: Bildausschnitt des Kopfes aus dem Ursprungsbild (links) als neues Bild (rechts).