

Aufgaben zu Gesichtserkennung

Lösen Sie die nachfolgenden Aufgaben und bereiten Sie diese bis zum nächsten Lehrveranstaltungstermin vor. Unterstrichene Aufgaben sind nach Möglichkeit während der Lehrveranstaltung zu lösen.

LB-GE 00.

- a) Schreiben Sie ein Programm, das als einziges Argument den Dateipfad eines Videos erwartet (verwenden Sie den zur Verfügung gestellten Trailer des Filmes *The Avengers* zum Testen) und die Frames dieses Videos in einem Fenster abspielt. Verwenden Sie zum Laden der Videoframes die `cv::VideoCapture`-Klasse und zeigen Sie jeden Videoframe nur so lange an, wie es für eine annähernd echtzeitkorrekte Videowiedergabe notwendig ist. Das Drücken einer beliebigen Taste im Videofenster soll die Wiedergabe abbrechen.

Benötigte Header: `opencv2/highgui.hpp`

- b) Erweitern Sie Ihr Programm aus a) derart, dass ein $123 \cdot 123$ Pixel großes, rot umrahmtes Rechteck in die Mitte jedes Frames gezeichnet wird, bevor der Frame dargestellt wird. Zudem soll ein identisch formatiertes zweites Rechteck in das erste gezeichnet werden, das im ersten Frame gleich groß wie das erste Rechteck und im letzten Frame minimal klein ist. In den dazwischen liegenden Frames soll das zweite Rechteck gleichmäßig schrumpfen.

Zusätzlich benötigte Header: `opencv2/imgproc.hpp`

LB-GE 01.

- a) Erweitern Sie Ihr Programm aus LB-GE 00. b) derart, dass die rot umrahmten Rechtecke nur um Gesichter gezeichnet werden. Verwenden Sie zum Erkennen derselben die `cv::CascadeClassifier`-Klasse und die in der Datei `haarcascade_frontalface_alt.xml` gespeicherten, vortrainierten Kaskadenklassifizierer. Geben Sie den Pfad zu dieser Datei aus dem Installationsordner `/usr/local/share/opencv4/haarcascades` hartkodiert absolut an und entfernen Sie alle Verzögerungen und Wartezeiten.

Zusätzlich benötigte Header: `opencv2/objdetect.hpp`, `opencv2/imgproc.hpp`

- b) Modifizieren Sie Ihr Programm aus a) derart, dass die Objekterkennung deutlich schneller abläuft, indem Sie zumindest einen Parameter der Gesichtserkennungsfunktion entsprechend abändern. Die Erkennungsrate soll dabei nicht deutlich geringer werden.
- c) Modifizieren Sie Ihr Programm aus b) derart, dass die Erkennungsrate in etwa wieder jener aus a) entspricht, ohne dass die Gesichtserkennung dabei langsamer wird als in b). Die False-Positive-Rate darf dabei signifikant höher werden.

LB-GE 02.

- a) Erstellen Sie für den zur Verfügung gestellten Beispielcode, der einen moderneren Gesichtserkennungsalgorithmus implementiert, ein Makefile und probieren Sie das gelinkte Programm an einem Beispielbild aus. Das vom Programm benötigte, vortrainierte Modell wird ebenfalls zur Verfügung gestellt.
- b) Modifizieren Sie Ihr Programm aus a) derart, dass es analog zu 01. a) funktioniert, d.h. dass es den Pfad zu dem Video aus LB-GE 00. (anstatt zu dem eines einzelnen Bildes) entgegennehmen kann, **jedes** Einzelbild des Videos **immer** visualisiert (also auch jene Einzelbilder ohne Gesichter), keine Verzögerungen oder Wartezeiten aufweist und über das Drücken einer beliebigen Taste im Videofenster beendet werden kann. Der Pfad zum Modell soll – im Gegensatz zu 01. a) – weiterhin als Kommandozeilenparameter übergeben werden, d.h. unverändert so wie in a). Ein dritter Kommandozeilenparameter darf auf Grund der ständigen und unbedingten Visualisierung nicht mehr erwartet werden, d.h. die Durchführung der Visualisierung soll immer als wahr angenommen werden. Das Programm soll außerdem – mit Ausnahme von schweren Programmfehlern – **keine** Konsolenausgaben durchführen und es soll darüber hinaus visualisierte Bilder **nicht** speichern.
- c) Modifizieren Sie Ihr Programm aus b) derart, dass die False-Positive-Rate geringer wird. Insbesondere sollen nahezu alle False Positives in Einzelbildern mit einfarbigem Hintergrund eliminiert werden. Verwenden Sie dazu alle relevanten im bestehenden Code zur Verfügung stehenden Eigenschaften der vom Modell erkannten Gesichter.