

3D Sensordatenverarbeitung - Übung 1

Sommersemester 2021

Aufgabe 1: Intrinsische Kamerakalibrierung mit OpenCV (50 Punkte)

Installieren Sie die Bibliothek OpenCV 4.2 oder neuer auf Ihrem System. Machen Sie sich mit der grundlegenden Struktur dieser Bibliothek vertraut. Schreiben Sie ein Programm `calibrate`, das folgende Funktionalitäten implementiert:

- Das Programm erhält n .jpg Bilder als Parameter über die Kommandozeile. Für jedes Bild sollen die Eckpunkte eines Schachbrettmusters gefunden und gespeichert werden. Nachdem alle Bilder prozessiert wurden, soll das Programm die intrinsischen Parameter der Kamera ausgeben.
- Wenn keine Parameter angegeben werden sollen die Bilder interaktiv von einer Webcam gegrabt werden, bis der Benutzer ein Abbruchsignal gibt.

Benutzen Sie zur Kalibrierung das von OpenCV zur Verfügung gestellte Schachbrettmuster. Achten Sie beim Ausdruck darauf, dass es nicht verzerrt wird. Um gute Ergebnisse zu erzielen sollte das Muster auf einer starren Unterlage (Karton, Notizblock) befestigt werden. Welche Auswirkungen hat die Kalibrierung auf die Qualität der Bilder? Welche Verzerrungen lassen sich ausgleichen, welche nicht? Begründen Sie Ihre Antwort.

Nutzen Sie zur Kalibrierung eine beliebige Webcam, auf die Sie Zugriff haben. Sollten Sie keine besitzen, kann Ihnen eine zur Verfügung gestellt werden.

Aufgabe 2: Extrinsische Kalibrierung (50 Punkte)

Kleben Sie das Schachbrettmuster geeignet in eine Raumecke oder andere andere geeignete rechtwinklige Geometrie (Regal, Schrank etc.). Fixieren Sie eine kalibrierte Webcam vor dem Aufbau und schreiben Sie ein Programm `extrinsics`, mit dem Sie die extrinsischen Parameter bestimmen können. Stellen Sie dazu folgende Vorüberlegungen an:

- Welche Punkte eignen sich für die Kalibrierung, wie müssen sie angeordnet sein?
- Wie bestimme ich automatisch deren Weltkoordinaten?
- Wie bestimme ich die Korrespondenzen zwischen 2D- und 3D-Koordinaten?

Besprechen Sie die Ergebnisse Ihrer Überlegungen mit dem Betreuer, bevor Sie mit der Implementierung beginnen.

Abgabe: Checken Sie Ihre Abgaben bis zum 28.04.2019 in Ihr Gitlab-Repository ein. Vereinbaren Sie einen Termin mit Thomas Wiemann zur Vorstellung Ihrer Ergebnisse.