



3D Computer Vision

Sommersemester 2020 - Übungsblatt 2

WSI / Visual Computing

Dozent: Prof. A. Schilling

Tutor: Dipl.-Inf. M. Lange

Kamerakalibrierung

In dieser Aufgabe sollen Kameraparameter anhand eines bekannten dreidimensionalen Objektes und dessen Abbildung mit der entsprechenden Kamera rekonstruiert werden.

a) Berechnung von \mathbf{M} (3 Punkte)

Schreiben Sie die Namen aller Ihrer Teammitglieder in den Dateinamen der Datei `Team_...`.

Berechnen Sie die Projektionsmatrix \mathbf{M} mit Hilfe der SVD. Implementieren Sie dafür die im Rahmenprogramm vorgegebene Funktion `matrixFromPoints`.

Führen Sie eine Probe durch indem Sie mit der bestimmten Projektionsmatrix die 2D Koordinaten erneut bestimmen und den Fehler zwischen neu bestimmten und ursprünglichen Koordinaten berechnen (z.B. SSD nutzen).

b) Bestimmung der Kameraparameter (4 Punkte)

Implementieren Sie nun die Funktion `camParams` mit deren Hilfe Sie die Kameraparameter berechnen.

Hinweis: Aus der Matrix \mathbf{M} erhalten wir $\mathbf{T} = -\mathbf{R}\mathbf{T}'$, benötigt wird aber \mathbf{T}' . Für die Umrechnung brauchen sie \mathbf{R}^{-1} , da \mathbf{R} eine Rotationsmatrix ist, gilt $\mathbf{R}^{-1} = \mathbf{R}^T$.

Wie wirken sich Ungenauigkeiten in der Messung der 2D-Koordinaten (durch zufällige Verschiebungen) auf die Genauigkeit der geschätzten Parameter aus? Was passiert wenn nur eine 2D-Koordinate sehr stark abweicht (z.B. SSD nutzen)?

c) Echte Daten (3 Punkte)

Fotografieren Sie einen einfachen Gegenstand mit Ihrer Kamera (z.B. einen Würfel). Bilden Sie durch vermessen des Gegenstandes eine Liste mit 3D-Koordinaten (diese Liste sollte nur Punkte enthalten, die auf dem Bild sichtbar sind).

Nutzen Sie ein Programm Ihrer Wahl um die entsprechenden 2D-Bildkoordinaten aus dem Bild zu ermitteln und bestimmen Sie mit diesen Informationen \mathbf{M} und die Kameraparameter. Bestimmen Sie mit \mathbf{M} und den 3D-Punkten die 2D Koordinaten und berechnen Sie den Fehler zwischen gemessenen und berechneten Daten. Plotten Sie Bild und Koordinaten in eine Figure.

Abgabe: Siehe Ilias Übung 2