Entwurf: Arbeitsplan Projekt

Single Cameracalibration:

* Kurzer Theoretischer Einstieg und nochmal genau erklären was eigentlich der Begriff Kamerakalibrierung bedeutet.
  + Hier fand ich das Paper auch ganz schön dass Sie mir mal gezeigt haben mit dem Vergleich der Computer Grafik und der Computer Vision. Da wir im Studium viel mit Computer Grafik arbeiten ist es vielleicht interessant die „Gemeinsamkeiten“ der Computer Grafik und Computer Vision Pipelines kurz zu erläutern.(Nicht komplett ausführlich natürlich)
* ODER es reicht vielleicht auch ein kurzer Exkurs zu den verschiedenen Koordinatensystemen, mir hat es geholfen mir erstmal wieder im Klaren zu sein wie funktionieren nochmal Koordinatentransformationen und welche Koordinatensysteme werden benötigt.
  + (Man könnte auch hierzu den 6 Leuten meine erste Dokumentation zum nachlesen mitgeben, wenn das denen hilft. Man müsste hier halt dann noch erwähnen dass wir Spaltenvektoren und keine Zeilenvektoren wie in Matlab verwendet haben)
* Generell die theoretischen Schritte welche bei der Kamerkalibrierung getätigt werden müssen
  + Intrinsische und Extrinsische Kameraparameter erläutern, damit sie später was mit den Ergebnissen aus Matlab was anfangen können (hier dann die Skizze mit Projektionszentrum, Abstand zeta, etc.)
  + Das rausrechnen der Verzeichnung etc auch schon erwähnen? Das Gehört ja auf jedenfall auch dazu, wobei ich hier noch nicht so viel Ahnung habe wie das genau funktioniert.

Arbeitsauftrag:

* Schachbrett aussuchen, Quadrat abmessen und Kameras aufbauen (Drauf achten, dass Autofokus ausgeschaltet ist)
  + Erklären warum die Quadrate abgemenssen werden müssen-
    - Die Abmessung der Quadrate muss bekannt sein, generell muss eine Größenangabe in der Originalszene bekannt sein, damit eine Kalibrierung erfolgen kann.
  + Geigneter Platz für die Aufnahme finden 🡪Hier insbesondere auf Hintergrund etc achten(kein Weiteres Schachbrettmuster im Bild haben).
* Bilder aufnehmen, an die 15 -20 Bilder aus verschiedenen Winkeln
  + Gesammtes Schachbrett muss immer sichtbar sein (nicht abgeschnitten)
* Bilder In Matlab reinladen
  + Hier fände ich auch für spätere Projekte hilfreich, wenn man Protokollieren könnte welche Bilder rejected wurden und man in Erfahrung bringt warum. Dann kann man sich daran orientieren.
* Kalibrierung durchführen und Ergbenisse besprechen und interpretieren
  + Hier kann man dann genau auf die Kamermatrix eingehen und Werte der intrinsischen und extrinsischen Kameraparameter nochmal genauer am Beipiel erläutern.

Stereo Cameracalibration:

* Erklärung der Geometrischen Eigenschaften der Stereo Kamerakalibtration
  + Zum einen Epipolargeometrie erklären: (dazu werde ich noch eine Grafik anfertigen oder eine Interaktive Grafik mit Geogebra ist vllt besser, dann kann man sehen was genau passiert und wie sich was in Abhängigkeit zueinadner bewegt. Ich hoffe das bekomme ich noch hin)
* System neu aufbauen (je nach dem mit zwei Kameras)
* Kameras aufeinander abstimmen(Auflösung auf HD stellen etc)
* Aufnahme der Bilder (15 -20)
* Reinladen der Bilder in Matlab
* Kalibrierung durchführen und Ergebnisse besprechen und interpretieren

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Wie geht es weiter?**

**Erstmal nur grob! Ich muss mich da am Wochenende auch nochmal genauer einlesen.**

Ziel: Die 3D-Rekunstruktion beinhaltet das ermitteln der Kameramatrizen P und P‘ und den allgemeinen 3D Punkt im Raum Xi.

Augangspunkt: Wir bekommen von jeder Kamera mehrere Punkte, welche die 3D Punkte im Raum auf den jeweiligen Sensor der Kameras abbildet.

Über image-correspondance cross correlation können die korrespondierenden Puntke des einen Bildes zum anderen gefunden werden.

Sind mindestens Acht korrespondierende Punkte berechnet/gefunden worden, kann mit deren Hilfe die Fundamentalmatrix berechnet werden (S.262 im Hartley & Zisserman). (hier könnte man noch ein kleinen Exkurs zur Fundamentalmatrix im Vergleich mit der Essentiellen Matrix einfügen, einfach um noch mehr ein gefühl für die Materie zu bekommen, oder ist das vielleicht sogar schon zu viel für das erste Mal?).

Von der Fundamentalmatrix aus kann die Kamermatrix berechnet werden

Für jedem korrespondierenden Punkt x -> x‘ kann der Punkt im Raum, welche beide Punkte projeziert gefunden werden. (Triangulation) Benötigt werden P,P‘,x,x‘.

(Was ich noch nicht weiß, ist wie man heruasbekommt woher die Kameras wissen wie sie zueinander im Raum liegen und somit auch die Sensoren zu einadner liegen) (Hierzu hab ich was in Hartley & Zisserman ab ungefähr Kapitel 10.3 gelesen)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Hier noch die Seitenanzahl zu den Infos was der nächste Schritt nach der Findung der Correspondierenden Punkte ist:

Hartley & Zisserman Seite 239ff 🡪 relation between the corresponding image points

Hartley & Zisserman Kapitel 10 🡪 3D reconstruction of Cameras and Structure

*“Given too few points, this task is not possible. However, if there are sufficiently many*

*point correspondences to allow the fundamental matrix to be computed uniquely, then*

*the scene may be reconstructed up to a projective ambiguity.” (S.263 H&Z).*