

Semesterarbeit

Aufbau eines LED-basierten Targets für die geometrische Kalibrierung von Kameras verschiedener Spektralbereiche und Programmierung der auswertenden Bildverarbeitung

Philipp Krause

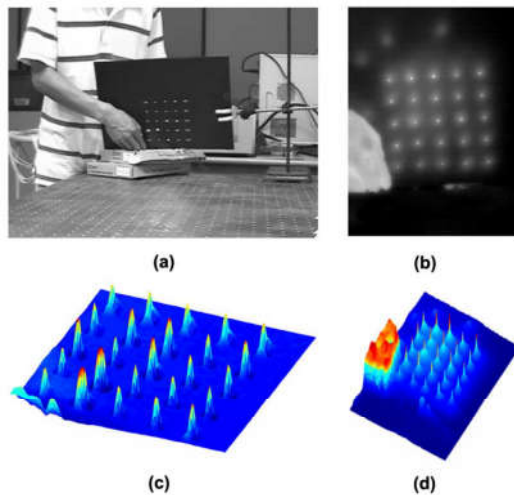


Abbildung 1: Beispiel eines LED-Targets im visuellen (a) und LWIR-Spektrum (b) sowie die resultierenden Grauwertverteilungen (c, d) [1]

Zur Rekonstruktion räumlicher Daten aus den Bildpunkten einer Kamera werden die Parameter der entsprechenden Abbildungsvorschriften benötigt. Diese werden im Rahmen der intrinsischen geometrischen Kalibrierung bestimmt. Dabei wird ein Target mit definierten geometrischen Abmaßen aus verschiedenen Posen von der zu untersuchenden Kamera aufgenommen. Die Kameraparameter werden so optimiert, dass die erkannten Merkmalpunkte des Targets im Bild möglichst gering von den theoretischen Abmaßen des Targets abweichen. Das Fachgebiet Mess- und Regelungstechnik arbeitet seit Jahren im Bereich der Sensordatenfusion bildgebender Sensorik verschiedener Spektralbereiche. Das dafür optimale Kalibriertarget zeichnet sich durch geringe Fertigungstoleranzen und eine präzise Erkennung der Merkmale in allen Spektralbereichen aus. Neben der klassischen Idee eines Schachbrettmusters gibt es zusätzlich die Möglichkeit LEDs mit hohen Intensitäten als Punktmerkmale für Targets zu verwenden (siehe Abbildung 1). Ein solches Target ist für die Verwendung in vier verschiedenen Spektralbereichen (VIS, NIR, MWIR, LWIR) hinsichtlich geeigneter Abstrahlcharakteristiken zu entwerfen, konstruieren und aufzubauen. Die Erkennungsfunktion der Merkmale in den Bildern der Kameras soll mit Methoden des Bildverarbeitungsframeworks OpenCV programmiert sowie die erreichbare Güte der Erkennung abschließend bewertet werden.

Folgende Teilaufgaben sind im Rahmen der Semesterarbeit vorgesehen:

- Einarbeitung in das Themenfeld der geometrischen Kamerakalibrierung
- Konzipierung, Konstruktion und Aufbau eines LED-basierten Kalibriertargets
- Programmierung der Merkmalerkennung mit Methoden der Bildverarbeitung
- Bewertung der Genauigkeit des Detektionsalgorithmus
- Überprüfung der Erkennbarkeit des Targets mit Kameras unterschiedlicher Spektralbereiche
- Dokumentation der Ergebnisse und Präsentation

Erfahrungen in C++ oder Python sind grundsätzlich von Vorteil, eine Einarbeitung kann aber auch im Rahmen der Arbeit erfolgen.

Betreuer: M. Sc. S. Schramm, M. Sc. J. Rangel, Dr.-Ing. R. Schmoll,
Prof. Dr.-Ing. A. Kroll

Beginn: April 2018

Ende: Oktober 2018