

1. Übung zur Vorlesung Computer Vision und Graphik

Dr.-Ing. Hai Huang, Prof. Dr.-Ing. Helmut Mayer

Ausgabe der Übung: 11. Oktober 2021
Besprechung der Übung: 25. Oktober 2021

Dichte Tiefenschätzung mit korrelationsbasiertem Ansatz

Gegeben sei ein entzerrtes Bildpaar (siehe Abbildung 1). Korrespondierende Pixel befinden sich daher auf derselben Bildzeile. Es kann eine maximale Disparität von 64 Pixeln angenommen werden.



Abbildung 1: Entzerrtes Bildpaar

Ziel dieser Übung ist es, mit vorhandenen Zusatzpaketen (z. B. OpenCV) Disparitätskarten aus diesem Bildpaar zu generieren. Dabei sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- **Kostenfunktion** Zu implementieren sind folgende Kostenfunktionen: Absolute Differenz (AD), Summe der absoluten Differenzen (SAD), Census-Transformation (CT).
- **Kostenaggregation** Zu implementieren ist ein Medianfilter.

Möglicher Aufbau eines Python-Skripts:

1. Lies die beiden Bilder ein.
2. Konvertiere die Bilder zu Grauwerten.
3. Durchlaufe alle Pixel im linken Bild.
 - (a) Vergleiche die fensterbasierte Pixelumgebung mit der Pixelumgebung im rechten Bild, welche sich auf derselben Bildzeile befindet, mit Hilfe der entsprechenden Kostenfunktion.
 - (b) Wähle das Pixel mit den kleinsten Kosten.
 - (c) Speichere die Disparität pixelweise in einem neu angelegten Grauwertbild.
4. Führe eine Kostenaggregation durch einen Medianfilter durch.
5. Visualisiere die Disparitätskarte.

Diskussion

- Welche Auffälligkeiten haben die Disparitätskarten?
- Woraus resultieren die möglichen Unsicherheiten und Fehler?
- Wie verhalten sich die Zuordnungskosten im Vergleich?
- Wie unterscheiden sich die Ergebnisse bei unterschiedlichen Fenstergrößen?
- Kann die lokale Kostenaggregation zur Optimierung der Disparitätsgenauigkeit beitragen?

Zusatzaufgabe: Dichte Tiefenschätzung mit SGBM

OpenCV bietet eine Implementierung von Semi-Global Matching (Semi-Global Block Matching) an. Generieren Sie mit Hilfe der Klasse StereoSGBM die Disparitätskarte aus dem gegebenen Bildpaar und vergleichen Sie das Ergebnis mit den Ergebnissen der korrelationsbasierten Methode.