

Bachelorarbeit, Masterarbeit

Klassifikationsverfahren und Ensembles für die Materialanteilsbestimmung

Projekt

Zur Unterscheidung von Objekten, Stoffen bzw. Gegenständen zum Zweck der Trennung von Gut- und Schlechtmaterial bietet sich die berührungslose, optische Untersuchung der Materialien an. Hyperspektralkameras zeichnen die Materialspektren orts aufgelöst auf, d.h., pro Pixel liegt ein vollständiges Spektrum vor. Es entsteht ein dreidimensionaler Datenwürfel mit zwei räumlichen und einer spektralen Dimension.

Die Auswertung hyperspektraler Daten erlaubt ebenso die Bestimmung, welche Stoffe zu welchem Anteil in gegebenen Mischungen vorliegen (Spectral Unmixing). Der Datenwürfel wird dazu mathematisch in Reinspektren sowie deren Anteile an jedem Pixel zerlegt. Da sowohl die Aufzeichnung von Hyperspektralbildern als auch die Berechnung des Entmischungsergebnisses zeitaufwändig sind (das Datenvolumen beträgt häufig mehrere hundert MB), soll ein alternativer Ansatz untersucht werden. Die Grundidee beschreibt ein Matched-Filter-Ansatz unter Annahme eines linearen Mischmodells. Bei diesem Ansatz werden Spektralfilter mit einer zu berechnenden, frei programmierbaren Transmission vor einer herkömmlichen Grauwertkamera platziert. Somit gilt es zu ermitteln, welche spektrale Transmission einzustellen ist, damit die Grauwertkamera direkt die Materialanteile aufzeichnet (Spektralfilterentwurf). Die Aufzeichnung von Grauwertbildern an mehreren hundert Wellenlängen sowie deren Nachverarbeitung entfallen dadurch.

Aufgabenstellung

Herausforderungen für die Materialanteilschätzung stellen unter anderem die Abweichungen von einem angenommenen Mischmodell gegenüber der tatsächlichen hyperspektralen Aufnahme dar. Die Berücksichtigung der Variabilität der Reinspektren und verschiedenartiges Mischverhalten bietet Potential für eine erhebliche Verbesserung in der Materialanteilsbestimmung. Auch weitere Verfahren, wie die Bandbereichswahl, können genauere Ergebnisse erzielen.

Innerhalb der durch den optischen Ansatz gegebenen Einschränkungen kann eine mehrstufige Vorgehensweise zielführend sein. Es wird eine Anzahl an Spektralfiltern größer als die Anzahl an Reinstoffen und somit mindestens erforderlich verwendet. Gewisse Klassifikationsverfahren, wie die Support Vector Machine (SVM), sind mithilfe von Spektralfiltern auch optisch umsetzbar. Es soll der Einsatz mehrerer solcher Klassifikationsverfahren und die Kombination dieser Teilergebnisse durch Ensembles untersucht werden.

Kenntnisse

- Erste Erfahrungen im Bereich der Bildverarbeitung wünschenswert, nicht zwingend
- Grundlegende Programmierkenntnisse in Matlab
- Freude am wissenschaftlichen Arbeiten

Forschungsgebiet

- Signalverarbeitung

Studiengang

- Elektro- und Informationstechnik
- Mechatronik
- Maschinenbau
- Informatik

Ausrichtung

- Signalanalyse

Start

ab sofort

Links

[Forschungsprojekt](#)
[Mitarbeiter](#)

Ansprechpartner

M.Sc. Wolfgang Krippner
Westhochschule, Hertzstr. 16
06.35
Zimmer 118
wolfgang.krippner@kit.edu
Tel.:(0721) 608 - 44622

