

3.5.11 Bildverarbeitung

Bildverarbeitung

Modulübersicht
EDV-Bezeichnung: ELTBW1
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Jan Bauer
Modulumfang (ECTS): 6 CP
Einordnung (Semester): 3., 5., 6. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Systemtheorie und der Digitalen Signalverarbeitung
Voraussetzungen nach SPO: Nach SPO sind keine formellen Voraussetzungen erforderlich.
Lernergebnisse und Kompetenzen: Das Modul vermittelt Kompetenzen in den Grundlagen der Bildverarbeitung. Studierende lernen physikalische Prinzipien der Bildentstehung, Bildaufnahme und -digitalisierung kennen und entwickeln Verständnis für Bildsignale, Farbmodelle und stochastische Prozesse. Sie erwerben Fähigkeiten zur Bildvorverarbeitung, Filterung, Bildrestaurierung, Kompression, geometrischen Transformationen und Morphologie. Zudem werden Methoden zur Merkmalsextraktion und Analyse behandelt, um Bilder effizient zu interpretieren und in praktischen Anwendungen einzusetzen.
Prüfungsleistungen: Die theoretischen Kenntnisse der Studierenden werden in einer schriftlichen Klausur (Dauer 90 min) bewertet. Studienleistung: Die praktischen Fähigkeiten im Umgang mit Bildverarbeitungssystemen im Labor werden durch Kolloquien und durch schriftliche Berichte bewertet.

Lehrveranstaltung: Bildverarbeitung
EDV-Bezeichnung:
Dozent: Prof. Dr. Jan Bauer
Umfang (SWS): 2 SWS
Turnus: Sommersemester
Art, Modus: Vorlesung, Wahlfach § 41 (4) SPO
Lehrsprache: Deutsch
Inhalte: • Grundlagen, Definition, Geschichte und Anwendungen der Bildverarbeitung • Physikalische Prinzipien: Licht, elektromagnetische Wellen, Reflexion, Brechung, Polarisation, Radiometrie/Photometrie • Menschliche visuelle Wahrnehmung: Auge, Farbwahrnehmung, Auflösung • Optik und Bildgebungssysteme: Lochkamera, Linsen, Blenden, Schärfentiefe, CCD-/CMOS-Sensoren • Mathematische Grundlagen: Faltung, Korrelation, Fourier-Transformation

• Bildsignale: stochastische Prozesse, Digitalisierung, Abtastung, Quantisierung, Histogramme, Entropie • Farbmodelle: RGB, CMY/CMYK, YCbCr, HSV • Vorverarbeitung und Bildverbesserung: Helligkeit, Kontrast, Histogramm, Rauschreduktion • Filterung: Tief- und Hochpass, Schärfung, Frequenzbereichsfilter • Geometrische Transformationen, Interpolation • Morphologische Verfahren: Erosion, Dilatation, Öffnung, Schließung
Empfohlene Literatur: • Gonzalez, R. C.; Woods, R. E.: Digital Image Processing. 4. Auflage, Pearson, 2018. • Jähne, B.: Digitale Bildverarbeitung. 8. Auflage, Springer, 2012. • Beyerer, J.; Puente León, F.; Meyer, J.; Frese, C.: Automatische Sichtprüfung – Grundlagen, Methoden und Praxis der Bildgewinnung und Bildauswertung. 2. Auflage, Springer, 2016.

Lehrveranstaltung: Labor Bildverarbeitung
EDV-Bezeichnung:
Dozent: Prof. Dr. Jan Bauer
Umfang (SWS): 2 SWS
Turnus: Sommersemester
Art, Modus: Labor, Wahlfach § 41 (4) SPO
Lehrsprache: Deutsch
Studieninhalte: • Einführung in Python für Bildverarbeitung • Simulation elektromagnetischer Wellen, Polarisation, Brewster-Winkel, Reflexion/Brechung, photometrische Größen • Experimente zur menschlichen Wahrnehmung: Auflösung, Farbwahrnehmung, Kontrast, Dunkeladaptation, blinder Fleck, Nachbilder • Kamerafunktionen, Bildwinkel, Schärfentiefe, Beleuchtung, Weißabgleich • Bildsignale: Fourier-Analyse, Abtastung, Histogramme, Entropie • Vorverarbeitung: Helligkeit, Kontrast, Histogramme, Rauschreduktion • Filterung und Kantenverstärkung • Bildrestaurierung: Rauschmodelle, inverse und Wiener-Filter • Bildkompression: Redundanzen, Formate, Codierung • Geometrische Transformationen, Interpolation • Morphologische Operationen: Erosion, Dilatation, Öffnung, Schließung
Empfohlene Literatur: • Solem, J. E.: Programming Computer Vision with Python. O'Reilly, 2012. • Rosebrock, A.: Deep Learning for Computer Vision with Python. PyImageSearch, 2019. • Burger, W.; Burge, M. J.: Digitale Bildverarbeitung: Eine Einführung mit Java und OpenCV. 4. Auflage, Springer, 2022. • VanderPlas, J.: Python Data Science Handbook. O'Reilly, 2016