Modulbeschreibung 39-Inf-VHM Vision in Human and Machine

Technische Fakultät

Version vom 04.11.2026

Dieses Modulhandbuch gibt den derzeitigen Stand wieder und kann Änderungen unterliegen. Aktuelle Informationen und den jeweils letzten Stand dieses Dokuments finden Sie im Internet über die Seite

https://ekvv.uni-bielefeld.de/sinfo/publ/modul/26796157

Die jeweils aktuellen und gültigen Regelungen im Modulhandbuch sind verbindlich und konkretisieren die im Verkündungsblatt der Universität Bielefeld veröffentlichten Fächerspezifischen Bestimmungen.

39-Inf-VHM Vision in Human and Machine

Fakultät

Technische Fakultät

Modulverantwortliche*r

Prof. Dr. Heiko Wersing

Turnus (Beginn)

Wird nicht mehr angeboten

Leistungspunkte

5 Leistungspunkte

Kompetenzen

Im Rahmen dieser Vorlesung lernen die Studierenden am Beispiel des visuellen Sytems des Menschen die äußerst fruchtbare interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den experimentellen Neurowissenschaften und der technischen Bildverarbeitung mit neuronalen Architekturen kennen. Sie erwerben dabei Grundkenntnisse der Bildverarbeitung bezüglich Merkmalsextraktion, Objekterkennung und Segmentierung und lernen den aktuellen Stand der neurowissenschaftlichen Forschung zur biologischen Realisierung dieser Verarbeitungsprinzipien kennen. Praktische Übungen in MATLAB und Gruppenprojekte dienen der Vertiefung des erworbenen Wissen für Anwendungen aus der Computer Vision.

The target of this lecture is to introduce the fruitful interdisciplinary collaboration between neuroscience and computer vision for understanding the human visual system. The students acquire basic knowledge about feature extraction, object recognition, segmentation and learn about the current status of neuroscientific research on the biological realization of the underlying processing principles. Practical tutorials using MATLAB and group projects show the application of the learned concepts within the context of typical computer vision tasks.

Lehrinhalte

This lecture gives an overview over the current state of knowledge about the human visual system and how this has led to new approaches to computer vision technology that are particularly suitable for embodied intelligent systems like humanoid robots. The lecture starts with an overview on the overall characteristics of human visual perception and a short review of the current state-of-the-art in computer vision. Then I will focus on the main human visual pathways for object recognition ("what") and spatial perception ("where") and present established models of early feature detection for these pathways. I will discuss the principle of redundancy reduction, which is an important concept for understanding sensory processing in the brain and explain methods like sparse coding for unsupervised learning of features. These methods have recently developed into well-established tools for general pattern recognition. Going from low-level perception to more high-level concepts, I will introduce the main models for object representation in the higher visual cortex and present corresponding hierarchical model implementations for object recognition which were shown to be very efficient in their application to humanoid robots. Another important topic will be the Gestalt laws of perception, and how the phenomena of perceptual grouping can be modeled using neurodynamical models for sensory

segmentation. In the final part of the lecture I will focus on multi-modality and visual action-related representations like mirror-neurons in the brain and show how this has led to new learning and representation approaches for cognitive robots.

Empfohlene Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Mathematik: Mehrdimensionale Analysis

Basic required knowledge in mathematics: Multidimensional analysis

Notwendige Voraussetzungen

–

Erläuterung zu den Modulelementen

Die Modul(teil)prüfung kann in einigen Studiengängen nach Wahl der Studierenden auch "unbenotet" erbracht werden. Vor Erbringung ist eine entsprechende Festlegung vorzunehmen, eine nachträgliche Änderung (benotet - unbenotet) ist ausgeschlossen. Wird diese Option gewählt, ist es nicht möglich, dieses Modul zu verwenden, um es in einen Studiengang einzubringen, in dem dieses Modul bei der Gesamtnotenberechnung berücksichtigt wird.

The (partial) examination of the module can be performed as "ungraded" in some study programs at the students choice. Before the examination a respective determination must be carried out, a later modification (graded - ungraded) is impossible. If the "ungraded" option is chosen, it is not possible to include this module in a study program where this module is deemed to enter the calculation of the overall grade.

Modulstruktur: 0-1 bPr, 0-1 uPr [1]

Veranstaltungen

Titel	Art	Turnus	Workload [5]	LP[2]
Vision in Human and Machine *als Blockveranstaltung im Anschluss an die Vorlesungszeit des Wintersemesters*	Vorlesung	WiSe	30 h (30 + 0)	1 [Pr] [Pr]
Vision in Human and Machine *als Blockveranstaltung im Anschluss an die Vorlesungszeit des Wintersemesters*	Übung	WiSe	60 h (30 + 30)	2

Prüfungen

Zuordnung Prüfende	Art	Gewichtung	Workload	LP[2]

Lehrende der Veranstaltung **Vision in Human and Machine (Vorlesung)** *In einigen Studiengängen der Technischen Fakultät kann die Modulprüfung nach Wahl der Studierenden auch "unbenotet" erbracht werden (s. Erläuterungen zu den Modulelementen und die jeweilige FsB). Wird die unbenotete Option gewählt, ist es nicht möglich, dieses Modul zu verwenden, um es in einen Studiengang einzubringen, in dem dieses Modul bei der Gesamtnotenberechnung berücksichtigt wird. Erläuterungen zu dieser Prüfung siehe unten (benotete Prüfungsvariante).*	Portfolio mit Abschlussprüfung	unbenotet	60h	2
Lehrende der Veranstaltung **Vision in Human and Machine (Vorlesung)** *Portfolio aus Übungsaufgaben, einem Gruppenprojekt (Software-Projekt mit schriftlicher Ausarbeitung im Umfang von 5-10 Seiten) und mündlicher Abschlussprüfung (15-20 Min), welche sich auf die Übungsaufgaben, das Gruppenprojekt und Vorlesung bezieht.* *Die Übungsaufgaben ergänzen und vertiefen den Inhalt der Vorlesung. Nachweis einer ausreichenden Zahl korrekt gelöster Übungsaufgaben ist erforderlich (in der Regel 50% der für das Lösen der Aufgaben erzielbaren Punkte).* *Portfolio consisting of successful tutorial participation, group project (software project with written report of 5-10 pages) oral examination (20 min) on tutorials, lecture and group project.*	Portfolio mit Abschlussprüfung	1	60h	2

Weitere Hinweise

Bei diesem Modul handelt es sich um ein eingestelltes Angebot. Ein entsprechendes Angebot, um dieses Modul abzuschließen, wurde bis maximal Sommersemester 2019 vorgehalten.
Bisheriger Angebotsturnus war jedes Wintersemester.

Legende

1	Die Modulstruktur beschreibt die zur Erbringung des Moduls notwendigen Prüfungen und Studienleistungen.
2	LP ist die Abkürzung für Leistungspunkte.
3	Die Zahlen in dieser Spalte sind die Fachsemester, in denen der Beginn des Moduls empfohlen wird. Je nach individueller Studienplanung sind gänzlich andere Studienverläufe möglich und sinnvoll.
4	Erläuterungen zur Bindung: "Pflicht" bedeutet: Dieses Modul muss im Laufe des Studiums verpflichtend absolviert werden; "Wahlpflicht" bedeutet: Dieses Modul gehört einer Anzahl von Modulen an, aus denen unter bestimmten Bedingungen ausgewählt werden kann. Genaueres regeln die "Fächerspezifischen Bestimmungen" (siehe Navigation).
5	Workload (Kontaktzeit + Selbststudium)
SoSe	Sommersemester
WiSe	Wintersemester
SL	Studienleistung
Pr	Prüfung
bPr	Anzahl benotete Modul(teil)prüfungen
uPr	Anzahl unbenotete Modul(teil)prüfungen