

Medizinische Bildverarbeitung und autostereoskopische Visualisierung

Zeitplan der Lehrveranstaltung im Sommersemester 2018 - 1/0/1 SWS
 (Modul "Medizinische Bildgebung")

Vorlesung: montags 9:20-10:50 Uhr (2. DS), Raum: BAR 106, ungerade Woche

Praktikum: dienstags und donnerstags 7:30 - 10:30 Uhr bzw. an anderen Tagen nach Einschreibung, am vereinbarten Ort; Raum und zeitliche Einordnung s. Tabelle

Woche	Datum	Raum	Thema	Referent / Praktikumsbetreuer
15	9.4.2018	BAR 106	Einführung / Medizinische Bildverarbeitungskette	Morgenstern
17	23.4.2018	BAR 106	Medizinische Bildgewinnung	Morgenstern
19	7.5.2018	BAR 106	Medizinische Bildverarbeitung	Morgenstern
21	21.5.2018	---	--- Pfingsten ---	
	ab 30.5.	BAR E 49	Praktikum: Röntgendiagnostik III: Computertomographie	Lehmann
23	4.6.2018	BAR 106	Medizinische Bildverarbeitung Einführung in MATLAB	Morgenstern
	ab 5.6.	BAR E 49	Praktikum: MATLAB - Einführung in MATLAB - MATLAB / Image Processing Toolbox - Bildverarbeitung anhand medizinischer Bilder	Oelschlägel Mühle
24	11.6.2018	BAR 106	Visualisierung und Interpretation	Morgenstern
	ab 11.6.	BAR E49	Praktikum: MedBildTutor Medizinische Bildverarbeitung und Autostereoskopische Visualisierung am 3D-Display- Arbeitsplatz	Mühle
25	18.6.2018	BAR 106	Einführung in AMIRA + schriftlicher Test	Oelschlägel Morgenstern
	ab 19.6.	BAR E 49	Praktikum AMIRA	Oelschlägel

Ergänzende Lehrveranstaltungen:

- **Bildgebende Verfahren und Geräte in der Medizin** (Morgenstern) inkl. Seminaren und Praktika zu Überblick Bildgebungstechnik, konventioneller Röntgenbildgebung, Computertomographie, Ultraschall Diagnostik, Magnetresonanztomographie, SPECT und PET
- **Computertomographie in Technik und Medizin** (Hampel, Fak. MW)
- **Ultraschalltechnik** (Kühnicke, Fak. Eul)

Inhalt der Themenkomplexe:

1. Einführung in die medizinische Bildgebung

- Medizinische Bildverarbeitungskette
- Prinzip der Computertomographie und Rekonstruktionsalgorithmen

2. Medizinische Bildgewinnung

- Modalitäten und Bilddatencharakteristika

- Bilddatenformate
- Volumendatenmassive, Kanten-, Oberflächen- und Volumenmodelle, Abbildung struktureller und funktioneller Eigenschaften
- Koordinatensysteme, Objektorientierung, Marker
- Datenwerte und Kodierung
- Interpolation und Transformation
- Datenkompression

3. **Praktikum: Computertomographie**

- computertomographische Projektionsdatengewinnung und Bildentstehung am Beispiel der Röntgen-Computertomographie
- Veranschaulichung der grundlegenden mathematischen, technischen und physikalischen Zusammenhänge bei der tomographischen Bildgewinnung
- Anwendung analytischer und algebraischer Rekonstruktionsalgorithmen für die Bildrekonstruktion anhand von Projektionsdatensätzen
- Vergleich der Verfahren hinsichtlich der Bildgüte

4. **Medizinische Bildverarbeitung**

- Vorverarbeitung, Bildverbesserung (*image enhancement*) und Bildrestauration: Histogramm, Filterung
- Rendering, Segmentierungsverfahren, Objektauswahl
- Merkmalsextraktion und Klassifikation
- Koregistrierung multimodaler Daten und Datenfusion
- Bilderkennung

5. **Einführung in MATLAB**

- Grundsätzliche Funktionalität der Programmierumgebung MATLAB
- Ausführung mathematischer Operationen und Matrixmanipulationen
- Erstellung von Scripten und Funktionen
- Visualisierung verschiedener Datenarten
- Bildverarbeitung mit der *Image Processing Toolbox*
- Überblick über weitere Funktionen und *Toolboxen*

6. **Praktikum: Einführung in MATLAB**

- Nutzung des Wissens aus der Vorlesung zur Lösung eines Beispiels aus der medizinischen Bildverarbeitung anhand realer Patientendaten
- praktische Anwendung von Import-, Bildverarbeitungs-, Export- und Visualisierungsfunktionen

7. **Visualisierung und Interpretation**

- der Arzt als Informationssenze: das visuelle System
- Dimensionalität der Bilddaten und Präsentation
- technische Möglichkeiten der autostereoskopischen Visualisierung
- technische Möglichkeiten der interaktiven Navigation im Bildraum
- Vorbereitung der Datenausgabe für Interpretation und Entscheidungsunterstützung

8. **Praktikum Lernsoftware „MEDBILD TUTOR / LERN3D“**

- Beschreibung der Bildaufnahmetechniken für Bilddaten verschiedener Modalitäten (Röntgen-CT, SPECT, PET, MRT, Sonographie, Optischer Tomographie, Mikroskopie)
- Integration von 3D- und 4D-Daten realer Patienten, des Visible Human, von Phantomaufnahmen und Simulationen
- interaktive Untersuchung von Bildtechnik, Datenformaten und Verarbeitungsalgorithmen an Beispieldaten mittels Matlab-Programm MED3D und IMPRO
- Visualisierung räumlicher Daten und Szenen
- autostereoskopische (brillenlose) Visualisierung der segmentierten räumlichen Daten mittels verschiedener 3D-Displays

9. **Einführung und Praktikum in AMIRA**

- grundsätzliche Funktionalität der kommerziell erhältlichen Bildverarbeitungssoftware AMIRA
- Vorstellungen der graphischen Oberfläche und des Modulkonzeptes
- Import, Verarbeitung, Visualisierung und Export medizinischer Daten.