

Graphics and Music Computing

Art	Wahlpflichtfach
Studiensemester	1. o 2.
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Steffen Bock und Prof. Dr. Aristotelis Hadjakos

Workload gesamt	300 Stunden	ECTS-Punkte	10
Präsenzzeit	60 Stunden	SWS gesamt	4
Selbststudienzeit	240 Stunden	Dauer	1 Semester

Teilnahmevoraussetzungen	Zulassung im Schwerpunkt Musik- & Filminformatik
Prüfungsform/-dauer	§ 10 Klausurarbeit und E-Klausur, § 12 Mündliche Prüfung
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung und Übung
Verwendbarkeit	Medienproduktion (M.A.)

Dozent/in	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr. Steffen Bock	Graphics Computing	2
Prof. Dr. Aristotelis Hadjakos	Music Computing	2

Qualifikationsziele

Dieses Modul trägt zu folgenden Qualifikationszielen bei: Q1, Q2, Q4, Q5

Nur die wenigsten interaktiven Medien kommen heutzutage ohne Sound und Computergrafik aus. Das Modul "Graphics and Music Computing" vermittelt die wesentlichen Konzepte der Sound- und Grafikprogrammierung. Dies ermöglicht es den Studierenden interaktive Grafik- und Soundanwendungen zu konzipieren und umzusetzen. Sie kennen verschiedene Lösungsstrategien und können deren sinnvollen Einsatz im jeweiligen Anwendungskontext beurteilen und Alternativen diskutieren.

Die Studierenden vertiefen ihre Fähigkeiten, sich selbständig Wissen und Können anzueignen. Ausgewählte Konzepte werden basierend auf der Originalliteratur von den Studierenden eigenständig erschlossen und unmittelbar in der Übung angewendet. Zudem müssen sich die Studierenden für die Programmierübungen in Programmierkonzepte

und die einzusetzenden Frameworks selbständig einarbeiten, mit der entstehenden Komplexität umgehen und Wissen aus verschiedenen Quellen integrieren.

In Unterrichtsdiskussionen vertiefen die Studierenden ihre Kompetenzen zur fachlichen Kommunikation auf dem aktuellen Stand der Technik.

Lehrinhalte

Music Computing

- Grundlagen
 - A/D- und D/A-Wandlung, Quantisierung, Aliasing
 - Zeit- und Frequenzdarstellung, Fourier-Transformation
- Klangsynthese
 - Additive Synthese, Subtraktive Synthese, Wavetable-Synthese, Frequenzmodulationssynthese, Granularsynthese
 - Physical Modeling
- Stereo- und 3D Sound
 - Psychoakustische Grundlagen
 - Verfahren und Frameworks (z.B. OpenAL)
- Programmiersprachen für Sound und Musik, z.B. pureData, Max/MSP, Supercollider, Csound, OpenMusic
- Anwendungen: Musikinterfaces, Sound-Installationen, Sonifikation

Graphics Computing

- Virtual Reality
 - Einführung, Immersion, Presence, Fidelity
 - Scenegraphs, VRML
 - Displays, Stereo Rendering, Real Time Rendering
 - Eingabegeräte
 - Interaktion
- Grafikprogrammierung mit Unreal Engine

Literatur

Music Computing

Richard Boulanger, Victor Lazzarini (2010): *The Audio Programming Book*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
 John G. Proakis, Dimitris K Manolakis (2014): *Digital Signal Processing*, Pearson

G. Loy (2006): *Musimathics: The Mathematical Foundations of Music*, Vol. 1 & 2, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Miller Puckette (2007): *The theory and technique of electronic music.* World Scientific Publishing Company.

Julius O. Smith III (2012): *Physical Audio Signal Processing: for Virtual Musical Instruments and Digital Audio Effects*, W3K Publishing

Graphics Computing

R. Dörner, W. Broll, P. Grimm, B. Jung (Hrsg.): Virtual und Augmented Reality (VR / AR). 2. Auflage, Springer, 2019

K. S. Hale, K. M. Stanney (Eds.): Handbook of Virtual Environments. 2nd Edition, Taylor & Francis, 2015

W. R. Sherman, A. B. Craig: Understanding Virtual Reality. 2nd edition, Morgan Kaufmann, 2019

J. Richartz: Spiele entwickeln mit Unreal Engine 4. 2. Auflage, Hanser, 2018

T. Shannon: Unreal Engine 4 for Design Visualization. Addison-Wesley, 2018

M. McCaffrey: Unreal Engine VR Cookbook. Addison-Wesley, 2017

J. J. LaViola, D. A. Bowman, E. Kruijff, I. Poupyrev, R. P. McMahan: 3D User Interfaces. 2nd edition, Addison-Wesley, 2017