Modulbezeichnung:	**Wavelet-Transformationen in der Bildverarbeitung - V+UE (WTBV-V+UE)**	**7.5 ECTS**
Modulverantwortliche/r:	Volker Strehl	
Lehrende:	Volker Strehl	

Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 135 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Im Rahmen des Moduls können entweder die Übungen oder die theoretische Ergänzung gewählt werden. Bitte bei der Prüfungsanmeldung die jeweilige Lehrveranstaltungskombination beachten!

Alternativ kann die Kombination aus Vorlesung und beiden Übungen auch als Modul im Umfang von 10 ECTS gewählt werden. Siehe Modul WTBV+UE+TE.

Wavelet-Transformationen in der Bildverarbeitung (WS 2014/2015, Vorlesung, 3 SWS, Volker Strehl)
Wavelet-Transformationen in der Bildverarbeitung Übung (WS 2014/2015, optional, Übung, 1 SWS, Johannes Jordan)
Wavelet-Transformationen in der Bildverarbeitung Theorieergänzung (WS 2014/2015, optional, Übung, 2 SWS, Volker Strehl)

Inhalt:

Das klassische Verfahren der Fourier-Analyse stellt Funktionen als Überlagerungen von trigonometrischen Funktionen dar, dient also in erster Linie der Behandlung von stationären Eigenschaften von Signalen. Für die Untersuchung von kurzzeitigen ("transienten") Eigenschaften von Signalen ist die historisch wesentlich jüngere Wavelet-Analyse das Mittel der Wahl. Wavelets stellen Funktionen als Überlagerungen von Signal-Bausteinen dar, die im Zeit- und Frequenzbereich gut begrenzt sind und die mittels Skalierung und Verschiebung aus einem "Mutter-Wavelet" gewonnen werden. Während es i.w. "nur" eine Fourier-Theorie gibt, ist das Spektrum der Möglichkeiten bei Wavelets ungleich grösser – aber Wavelets mit guten Eigenschaften zu konstruieren ist trotzdem alles andere als eine offensichtliche Angelegenheit.

Die Vorlesung ist sowohl theoretisch als auch praktisch orientiert. Auf der theoretischen Seite sollen die Prinzipien der kontinuierlichen und diskreten Wavelet-Analyse, der Multiskalenanalyse und der Konstruktion "kompakter" und "glatter" Wavelets behandelt werden – wobei die Fourier-Theorie dann doch wieder eine erhebliche Rolle spielt! An Beispielen aus der Bildverarbeitung (Rauschunterdrückung, Datenkompression, Kantenerkennung) soll die Anwendung von Wavelets behandelt und auch praktisch (Matlab!) geübt werden.

Spezielle Vorkenntnisse auf Seiten der Teilnehmer werden nicht erwartet, auch wenn etwas vorherige Bekanntschaft mit Fourier-Analyse und Begriffen der Signal- und Bildverarbeitung nützlich sein wird. Es soll aber nicht verschwiegen werden, dass der Stoff ein nicht geringes Mass an mathematischer Denkweise und Technik verlangt, also die Bereitschaft zur Auseinandersetzung damit erwartet wird.

Literatur:

Literatur (eine Auswahl):

- J. Bergh, F. Ekstedt, M. Lindberg: **Wavelets mit Anwendungen in der Signal- und Bildverarbeitung**, Springer, 2007.
- A. Bogess, F. J. Narcowich:**A First Course in Wavelets with Fourier Analysis**, Prentice-Hall, 2001.
- A. Jaffard, Y. Meyer, R. D. Ryan: **Wavelets, Tools for Science & Technology**, SIAM, 2001.
- Y. Nievergelt: **Wavelets Made Easy**, Birkhäuser, 1999.
- R. M. Rao, A. S. Bopardikar:**Wavelet Transforms**, Addison-Wesley, 1998.
- J. S. Walker:**A Primer on Wavelets and their Scientific Applications**, Chapman & Hall, 1999.
- D. F. Walnut:**An Introduction to Wavelet Analysis**, Birkhäuser, 2002.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Informatik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2009s | Wahlpflichtbereich (5. und 6. Semester) | Wahlpflichtmodule | Vertiefungsmodul Mustererkennung)

[2] **Informatik (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2009s | Wahlpflichtbereich (5. und 6. Semester) | Wahlpflichtmodule | Vertiefungsmodul Theoretische Informatik)

[3] **Informatik (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2009w | Wahlpflichtbereich (5. und 6. Semester) | Wahlpflichtmodule | Vertiefungsmodul Mustererkennung)

[4] **Informatik (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2009w | Wahlpflichtbereich (5. und 6. Semester) | Wahlpflichtmodule | Vertiefungsmodul Theoretische Informatik)

[5] **Informatik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Wahlpflichtbereich | Säule der theoretisch orientierten Vertiefungsrichtungen | Vertiefungsmodul Theoretische Informatik)

[6] **Informatik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Wahlpflichtbereich | Säule der anwendungsorientierten Vertiefungsrichtungen | Vertiefungsmodul Mustererkennung)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Wavelet-Transformationen in der Bildverarbeitung (Vorlesung mit praktischen Übungen) (Prüfungsnummer: 842819)
Prüfungsleistung, mehrteilige Prüfung
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%
weitere Erläuterungen:
Die Note wird auf Basis einer 30-minütigen mündlichen Prüfung und der Bewertung der Übungsaufgaben ermittelt.

Erstablegung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015
1. Prüfer: Volker Strehl

Wavelet-Transformationen in der Bildverarbeitung (Vorlesung mit theoretischen Übungen) (Prüfungsnummer: 150917)
Prüfungsleistung, mehrteilige Prüfung
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%
weitere Erläuterungen:
Die Note wird auf Basis einer 30-minütigen mündlichen Prüfung und der Bewertung der Übungsaufgaben ermittelt.

Erstablegung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015
1. Prüfer: Volker Strehl