

Eine mathematische Einführung in Compressed Sensing

Modul	Code MH19	Name Eine mathematische Einführung in Compressed Sensing		
Umfang	Leistungspunkte 6 SWS	Workload 240 h	Dauer 1 Semester	Turnus –
Verwendbarkeit	Mathematik Bachelor/Master, Scientific Computing (Wiss. Rechnen) Master, Angewandte Informatik Master			
Lehrform	Vorlesung 4 SWS + Übung 2 SWS			
Lernziel	Mathematische Einführung in das Gebiet von Compressed Sensing			
Inhalt	<p><i>Theorie:</i> Dünnbesetzte (<i>sparse</i>) Rekonstruktion via ℓ_1-Minimierung; Grundannahmen: mutual incoherence; nullspace property, restricted isometry property; Rekonstruktion mit Zufallsmatrizen; Phasendiagramme; Grundlagen der konvexen Analysis, der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Integralgeometrie.</p> <p><i>Algorithmen:</i> Orthogonal matching pursuit; Thresholding basierte Verfahren; Primal-duale Verfahren.</p> <p><i>Anwendungen:</i> Sparse Approximation; Bildverarbeitung (Tomographische Inversion, Entfalten, etc.); Low-Rank Completion.</p>			
Vermittelte Kompetenzen	Mathematische Modellierung und computergestütztes Lösen zentraler Probleme der sparsen Rekonstruktion.			
Teilnahmevoraussetzungen	keine			
Nützliche Vorkenntnisse	Lineare Algebra, Analysis, Umgang mit Matlab. Weitere Kenntnisse (Optimierung, Wahrscheinlichkeitstheorie) wären vorteilhaft, werden aber nicht vorausgesetzt.			
Prüfungsmodalitäten	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (mehr als 50% der Punkte müssen erreicht werden) und Bestehen einer mündlichen Abschlussprüfung			
Nützliche Literatur	<p>S. Foucart, H. Rauhut, <i>A Mathematical Introduction to Compressive Sensing</i>, Springer, 2013</p> <p>S. Boyd, L. Vandenberghe, <i>Convex Optimization</i>, Cambridge University Press, 2004</p> <p>M. Ledoux, <i>The Concentration of Measure Phenomenon</i> American Mathematical Society, 2005</p> <p>R. Schneider, W. Weil, <i>Stochastic and Integral Geometry</i>, Springer, 2008</p> <p>J.-L. Starck, F. Mutagh, J.M. Fadili, <i>Sparse Image and Signal Processing</i>, Cambridge University Press, 2010</p>			