



Compressed Sensing in der Bildrekonstruktion Wintersemester 2015/16

Compressed Sensing („komprimiertes Abtasten“) beschäftigt sich mit der Abtastung und Rekonstruktion von Signalen (Audio, Bilder, etc.). Ein Anwendungsgebiet ist die Bildrekonstruktion in der Medizin, bei der Bilder vom Inneren eines Patienten aus CT- oder MRT- Daten berechnet werden.

Hängt eine gesuchte Größe x linear von Messdaten y ab, so lässt sich ihr Zusammenhang durch ein Gleichungssystem

$$Ax = y$$

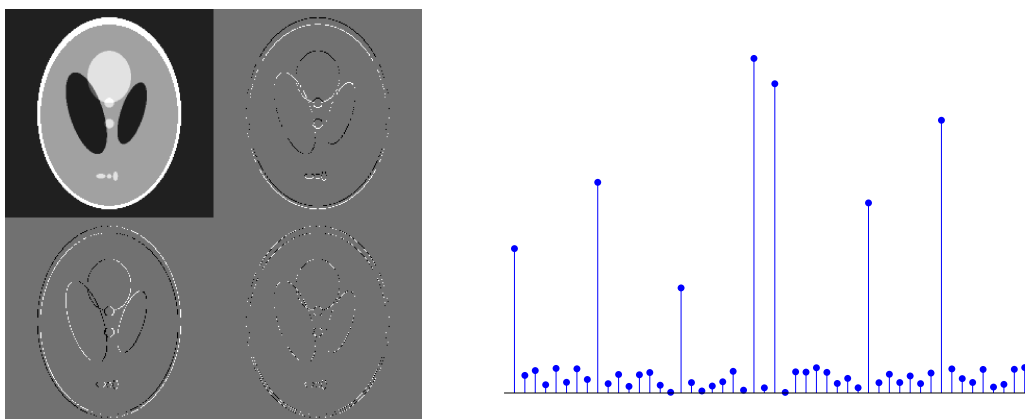
mit einer Matrix A beschreiben. Ist das System unterbestimmt, d.h. liegen weniger Messdaten als Unbekannte vor, so existieren unendlich viele Lösungen (vorausgesetzt das System ist lösbar). Ohne zusätzliche Informationen ist es also unmöglich, x aus den Daten y zu rekonstruieren.

Bei vielen Anwendungen der Bildrekonstruktion ist man daran interessiert, die Zahl der Messdaten möglichst gering zu halten. Dadurch kann z.B. die Strahlenbelastung für den Patienten reduziert und/oder die Datenaufzeichnung beschleunigt werden.

Mit Hilfe des Compressed Sensing lassen sich bestimmte Signale auch aus unterbestimmten Gleichungssystemen rekonstruieren. Möglich wird dies, wenn ein Signal eine dünn-besetzte (sparse) Darstellung bzgl. einer Basis besitzt, d.h. wenn viele seiner Koeffizienten null oder fast null sind. Die Rekonstruktion des Signals kann dann durch Lösung eines Optimierungsproblems erfolgen.

Ziel dieser Vorlesung ist es, die mathematischen Grundlagen der Forschungsrichtung Compressed Sensing zu vermitteln, welche aktuell bei vielen Anwendungen und Forschergruppen von Interesse ist.

Als Vorkenntnisse genügen die Grundvorlesungen der Angewandten Mathematik, der Linearen Algebra und der Analysis.



Beispiele für Basisdarstellungen von Signalen

Termin: Freitag, 10-12 Uhr. Der Ort wird noch bekannt gegeben.

Weitere Informationen finden Sie auf der Homepage www.num.uni-sb.de\iam.