

数値計算論 Theory of Numerical Methods

科目コード(Course Number) 20DIFa0201

複合科学研究科 School of Multidisciplinary Sciences 情報学専攻
Department of Informatics 情報基礎科学 Foundations of Informatics

学年(Recommended Grade) 1年 2年 3年 4年 5年

2単位(credit) 後学期 2nd semester

速水 謙 (HAYAMI Ken)

【授業の概要 Outline】

近年、信号/画像処理、コンピュータ・アルゴリズムに応用されているcompressed sensingの基礎について学ぶ。

具体的には、グラフ理論、確率論、線形代数、最適化などの理論の観点から論じる。テキストとして、M. Vidyasagar, An Introduction to Compressed Sensing, SIAM, 2020を用いる。

We will study the basics of compressed sensing, which is a relatively recent area of research that has applications to signal/image processing and computer algorithms. We will investigate it using a variety of mathematical techniques such as graph theory, probability theory, linear algebra, and optimization.

The course is based on: M. Vidyasagar, An Introduction to Compressed Sensing, SIAM, 2020.

【到達目標 Learning objectives】

compressed sensingの数理的な基礎を理解し、それを自ら活用できるようになる。

The students will understand the mathematical foundations of compressed sensing, and become able to use them themselves.

【成績評価方法 Grading policy】

レポートや輪読発表を評価する。

I will grade based on reports or presentations.

【授業計画 Lecture plan】

1. 数学的な準備 (1,2回)
2. Compressed Sensing: 問題の定式化 (3回)
3. 零空間に基づいた条件 (4回)
4. グラフ理論からの概念 (5回)
5. 計測行列の決定論的な構成 (6回)
6. 計測行列の確率論的な構成 (7, 8回)
7. 行列の回復と完成 (9, 10回)
8. ベクトルの回復のための最近のアプローチ (11, 12回)
9. 最適化のアルゴリズム (13, 14回)
10. ケース・スタディー (15回)

1. Mathematical Preliminaries (lecture 1,2)
2. Compressed Sensing: Problem Formulations (lecture 3)
3. Null Space-Based Conditions (lecture 4)
4. Concepts from Graph Theory (lecture 5)
5. Deterministic Construction of Measurement Matrices (lecture 6)
6. Probabilistic Construction of Measurement Matrices (lecture 7,8)
7. Matrix Recovery and Completion (lecture 9,10)

8. Some Recent Approaches to Vector Recovery (lecture 11,12)

9. Optimization Algorithms (lecture 13,14)

10 Case Studies (lecture 15)

【実施場所 Location】

国立情報学研究所(NII)：講義室1 (12階1212号室)

NII: Lecture Room 1(12F, 1212)

【使用言語 Language】

The lectures will be given in Japanese or English, depending on the audience.

【教科書・参考図書 Textbooks and references】

M. Vidyasagar, An Introduction to Compressed Sensing, SIAM, 2020.

【授業を担当する教員 Lecturers】

速水 謙

Ken Hayami

【関連URL Related URL】

URL:

【上記URLの説明 Explanatory Note on above URL】

【備考・キーワード Others/Keyword】

Compressed Sensing, Graph Theory, Optimization