



劉研究室

Liu Lab.

Keywords: 連続最適化、数理的構造、収束理論

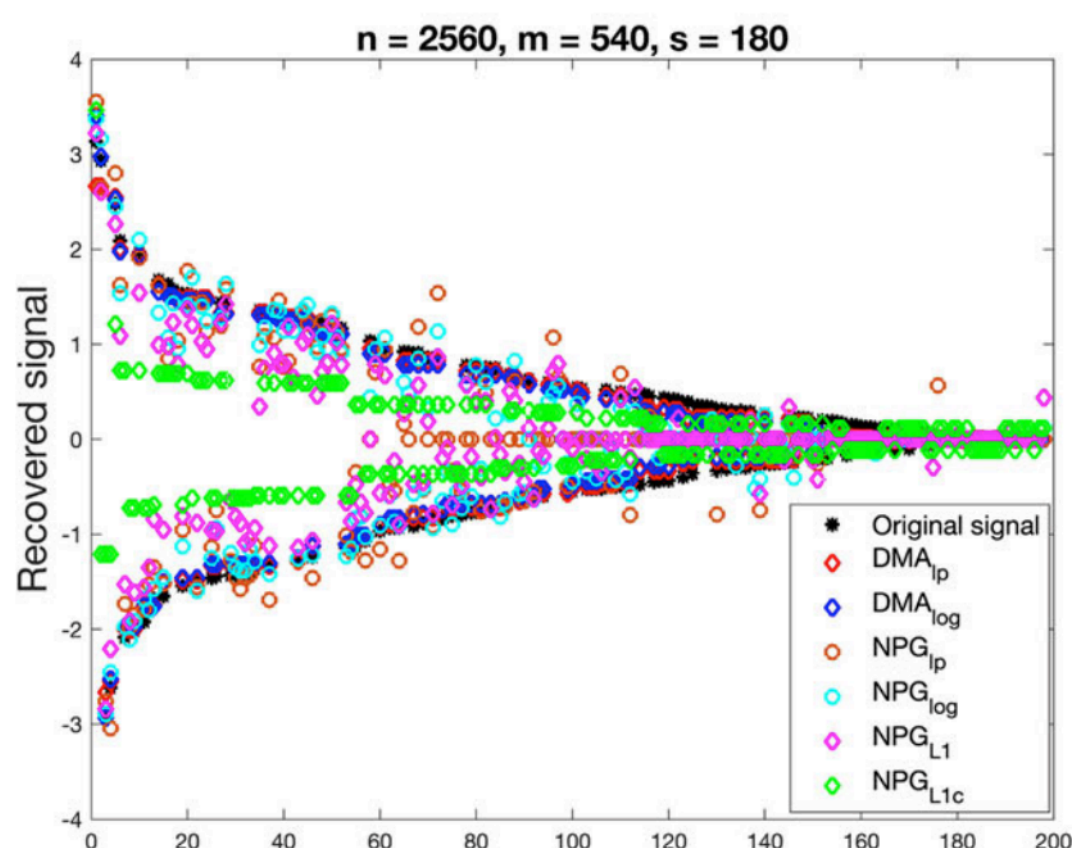


劉 田香

Liu Tianxiang

研究室の目標

機械学習・統計学など様々な分野に現れる数理的構造付き最適化問題を対象に、効率的なアルゴリズムの開発かつ収束レートの解析を研究しています。



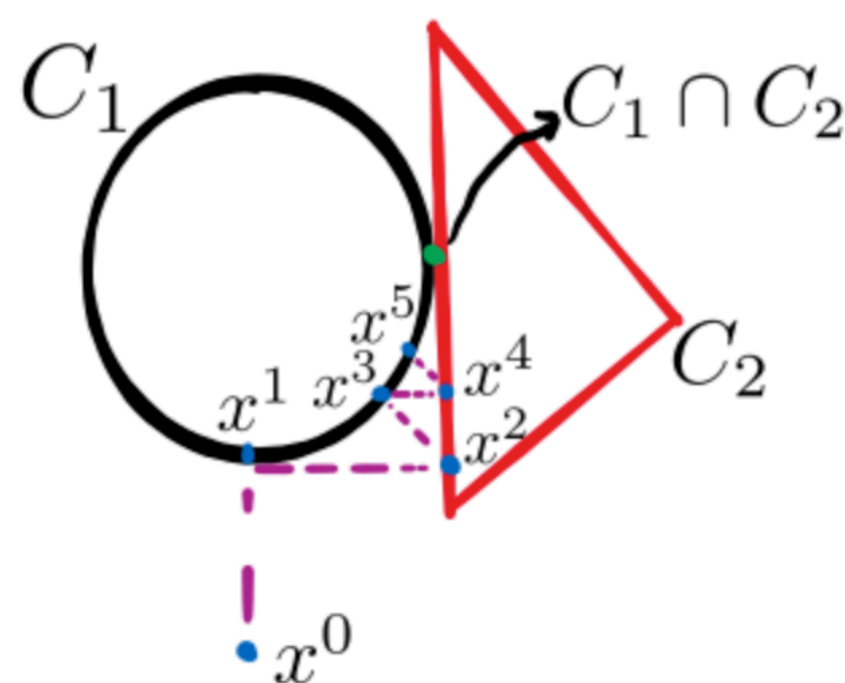
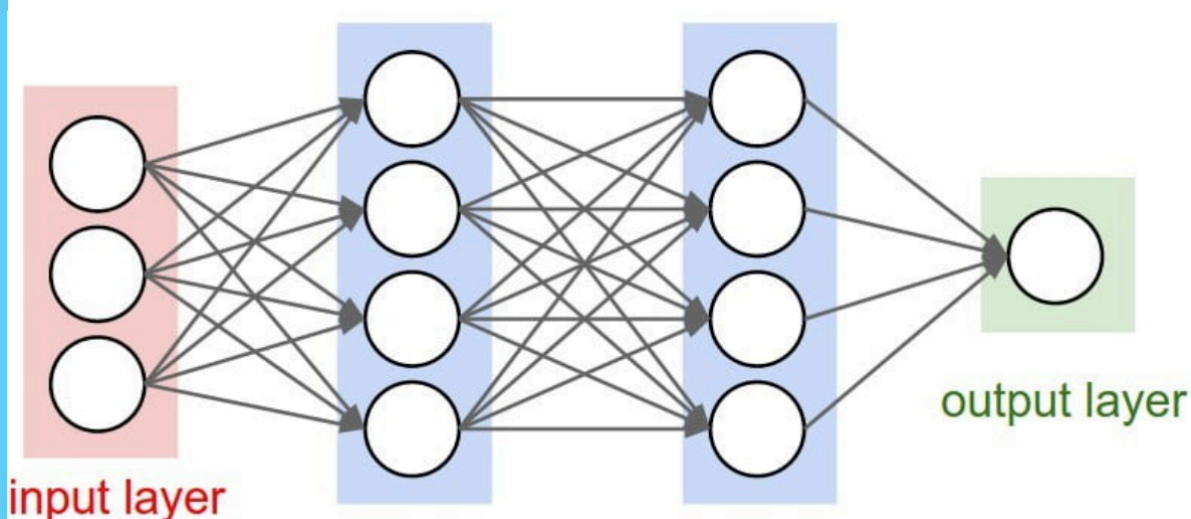
数理的構造を持つ制約

信号処理や金融データ解析などの分野では、低ランク構造や順序制約構造といった特別な数理的構造を持つ制約を含む問題が数多く存在しています。これらの制約は従来の最適化手法では扱うことが困難です。本研究テーマでは、このような数理的構造を活用し、新たな効率的なアルゴリズムの開発を行います。

収束理論の構築

本研究テーマでは、多くのアルゴリズム（特に凸最適化）に対して明示的な収束レートを推定することを目指しています。具体的には、収束レートと問題の幾何構造との関係を解明します。例えば右図では、以下の右の関数が2つの集合の幾何構造とどのように関係しているかを解析しています。

$$\text{dist}(x^k, C_1 \cap C_2) \leq \phi(k)$$



大域的リプシッツ連続性の欠失

深層学習に現れる最適化問題の損失関数を代表例とするように、勾配が大域的リプシッツ連続性を満たさない問題（特に非凸非平滑問題）に対しては、従来の一次法をそのまま適用することは困難である。本研究テーマでは、そのような設定においても収束理論を保証できる新たな手法の構築を目指しています。