

ノイズシェーピング量子化: 制御システムの品質を保つ省リソース化技術

工学研究科 電気物性工学専攻 南 裕樹



キーワード

システム制御、モデルベース設計、最適化、AI、信号処理、モデル軽量化

研究概要

制御システムにおいては、信号やモデルの情報を圧縮することで、システム全体の効率化や省エネルギー化が期待されます。しかし、情報圧縮は制御性能の劣化を招くおそれがあります。本研究室では、この課題に対し、「システムの特性(モデル)を理解し、適切な圧縮方法を設計する」アプローチをとっています。とくに、信号圧縮によって生じるノイズがシステム性能に悪影響を及ぼさないよう、ノイズを周波数整形する技術に注目しています。これまでに、制御システムに特化した量子化技術を提案し、ロボット制御(摩擦補償)への応用を検討してきました。現在は、AIが生成する予測信号を整形する技術「予測ガバナ」やニューラルネットの軽量化技術を開発しています。

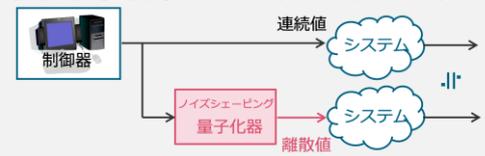
アピールポイント

本研究室では、システム制御を柱として、制御システムの安全化・効率化・省エネ化を実現するための研究を進めています。とくに、AIと制御システムをつなぐ技術である「予測ガバナ」については、特許を取得しています(特許第6632538号)。

応用分野

ON/OFFデバイスを用いた制御、ネットワーク通信を用いた制御、制御システムの非線形摩擦補償、AI制御システムの設計、AIモデルの省エネ化などの応用が考えられます。これらに限らず、ノイズシェーピング量子化の考え方は多様な制御課題に適用できる可能性があります。

信号圧縮(量子化)による制御性能の劣化を小さくする



発展1: 不確実な予測情報で精密な制御を実現する技術



発展2: 学習済みのNNを軽量化する技術

