

機械学習を用いたデータ駆動型アプローチによる 力学系の時間粗視化モデルの構築

土井 椋太 (学部4年)

- ポアンカレ写像は非線形力学系の周期解探索手法の一つであるが、その構築は依然として困難である。
- ポアンカレ写像、機械学習ライブラリの一つのSINDy法、データ駆動型アプローチを組み合わせた非線形力学系の時間粗視化モデルの構築、周期性を持つための初期条件の決定を行った。
- ポアンカレ写像に対して、機械学習を用いたアプローチを行うことで数値解析を行うことが可能となり、本研究の一連の流れを力学系の数値解析の新たな手法として提案することができた。

$$x_0[k + \Delta T/dt] = 0.00,$$

$$x_1[k + \Delta T/dt] = 1.98x_0[k] - 1.35x_8[k],$$

$$x_2[k + \Delta T/dt] = 0.177x_4[k],$$

$$x_3[k + \Delta T/dt] = -1.74x_3[k] - 0.321x_4[k] + 2.24x_5[k],$$

$$x_4[k + \Delta T/dt] = -6.00x_1[k] + 3.68x_2[k] - 3.86x_3[k] + 0.569x_4[k] + 3.31x_5[k] - 3.20x_6[k] + 6.42x_7[k],$$

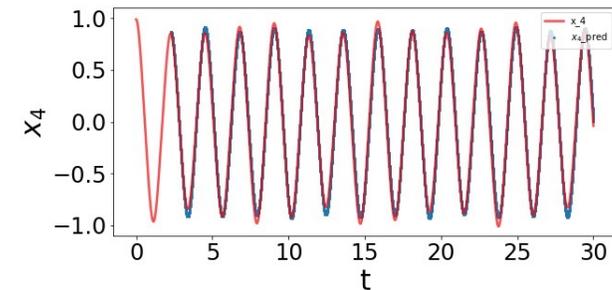
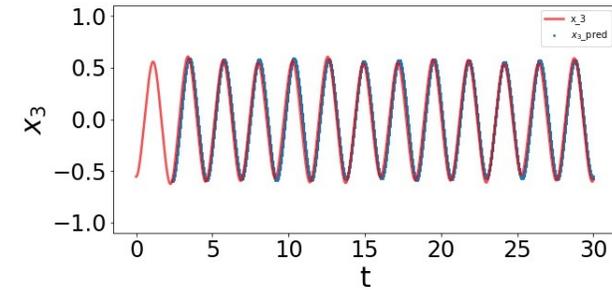
$$x_5[k + \Delta T/dt] = -1.74x_3[k] - 0.321x_4[k] + 2.24x_5[k],$$

$$x_6[k + \Delta T/dt] = 0.177x_4[k],$$

$$x_7[k + \Delta T/dt] = 1.98x_0[k] - 1.35x_8[k],$$

$$x_8[k + \Delta T/dt] = 0.00$$

SINDy法を用いて時間粗視化モデルの構築ができた。



力学系の運動と構築できた時間粗視化モデルから求められる運動との比較を行うことで、モデルの正確さを確認。