



FEL3751 Vetenskaplig maskininlärning för modellering och styrning av dynamiska system 7,5 hp

Scientific Machine Learning for Modeling and Control of Dynamical Systems

Fastställande

Kursplanen gäller från och med VT 2025 enligt fakultetsnämndsbeslut: J-2024-0270.
Beslutsdatum: 2024-12-10.

Betygsskala

P, F

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Doktorander vid Skolan för elektroteknik och datavetenskap. Extern medverkan efter godkännande av examinator.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter kursen ska studenten kunna:

- Använda SciML-tekniker på klassiska dynamiska system
- Förstå SciML-algoritmer och anpassa dem till speciella fall
- Välja, designa och utveckla en SciML-modell för ett praktiskt reglerproblem
- Kritiskt granska användningen av en SciML-metod i en given tillämpning

Kursinnehåll

Part I: Modelling and analysis of dynamical systems

Lecture 1: Course outline. Introduction to SciML.

Lecture 2: Tutorial on using Tensorflow for SciML in Python.

Lecture 3: Learning system's dynamics with SciML.

Lecture 4: Stability analysis.

Part II: Observation and control of dynamical systems.

Lecture 5: Learning-based observer

Lecture 6: Learned Model Predictive Control

Lecture 7: Neural-network controllers

Part III: Advanced topics

Lecture 8: Operators and their applications to dynamical systems.

Lecture 9: Gaussian processes and conclusion.

Lecture 10: Project presentations

(Lecture 11: Project presentations)

Examination

- TEN1 - Skriftlig tentamen, 7,5 hp, betygsskala: P, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Övriga krav för slutbetyg

Godkänt betyg baseras på veckovisa hemuppgifter och en slutpresentation. Studenterna kommer att arbeta i grupper med oberoende projekt. Efter varje föreläsning kommer studenterna att få en kodningsuppgift som använder de koncept som utforskats under föreläsningen. Varje student ska lämna in sin uppgift och granska koden och rapporten från de två andra i sin grupp samt ge skriftlig återkoppling och bedömning. Det kommer att finnas 5 hemuppgifter.

Slutprojektets presentation kommer antingen att vara en presentation av de veckovisa resultaten med ett särskilt tillägg om material som inte täckts under kursen, eller en presentation av en artikel som är relaterad till studentens forskningsämne och vetenskaplig maskininlärning.

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.