



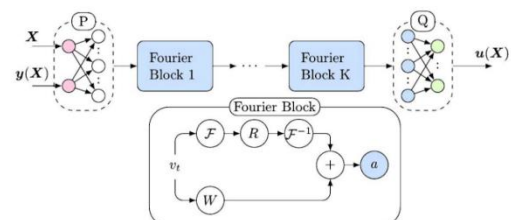
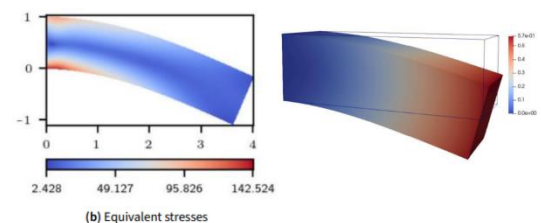
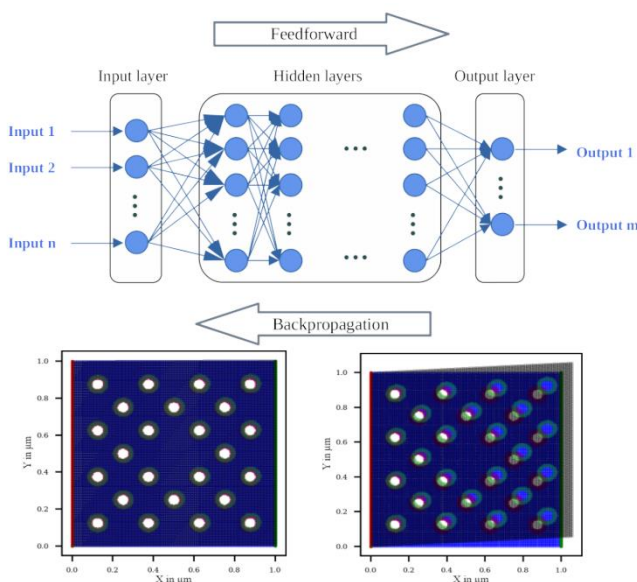
Machine Learning in Computational Mechanics

Wintersemester 2023/24

Auch in der Mechanik wird zunehmend Machine Learning eingesetzt, zur Beschleunigung und Stabilisierung zeitintensiver numerischer Berechnungen, zur Nutzbarmachung umfangreicher Messdaten, in der Mehrskalensimulation als Materialmodell und in vielen weiteren Kombinationen zur Beschleunigung oder Vereinfachung von Arbeitsweisen. In diesem Modul werden die Grundlagen des maschinellen Lernens vermittelt und ausgewählte Anwendungen in der Mechanik implementiert und diskutiert. Der Fokus liegt dabei auf der selbstständigen Auseinandersetzung mit den Verfahren und der Implementierung, um später selbstständig anwendungsbezogen geeignete Methoden auswählen und einsetzen zu können.

• Inhalte

- Kategorisierung und Teilbereiche des Machine Learning
- Überblick über Anwendungsgebiete von ML in der Mechanik
- Neuronale Netze, autograd, Optimierer, Hyperparameter
- Verwendung von PyTorch
- Anwendung in Materialmodellierung (Elastizität und Plastizität)





- Lernziele

- Kenntnis der grundlegenden Kategorien der Künstlichen Intelligenz und des Machine Learning
- Verständnis der Struktur und Funktionsweise von Neuronalen Netzen
- Vertrautheit mit wesentlichen Funktionen von PyTorch
- Implementierung Neuronaler Netzwerk-Architekturen mit PyTorch
- Anpassung von Hyperparametern
- Geeignete visuelle Darstellung der Ergebnisse
- Auswahl von Techniken des maschinellen Lernens, die für den Zweck und die Komplexität der Aufgabe geeignet sind
- Einbettung von Machine Learning-Methoden in den Aufgabenkontext und geeignete Reduktion/ Vorentlastung
- Beurteilung der Ergebnisqualität und der Performance einer Machine Learning-Anwendung

- Anrechnung

- 6 Leistungspunkte (nach ECTS) bzw. 4 SWS

- Termine

- Vorlesung: Fr, 10-12 Uhr Raum: M 123 Beginn: 20.10.23
- Übung: Di, 10-12 Uhr, Raum: BH-N 333 Beginn: 24.10.23

- Voraussetzungen (wünschenswert):

- Numerische Implementierung der linearen FEM, Einführung in die FEM, Grundlagen der Numerik (z.B. Differentialgleichungen und Numerik für den Maschinenbau), Programmierkenntnisse (z.B. in Octave/ Matlab/ Python/ ...)

- Veranstalter

- FG für Strukturmechanik und Strukturberechnung

- Ansprechpartner

- Stefan Hildebrand, Raum M 244, Telefon: 314 21481
Mail: stefan.hildebrand@tu-berlin.de

- Informationen:

- <https://www.tu.berlin/smb>