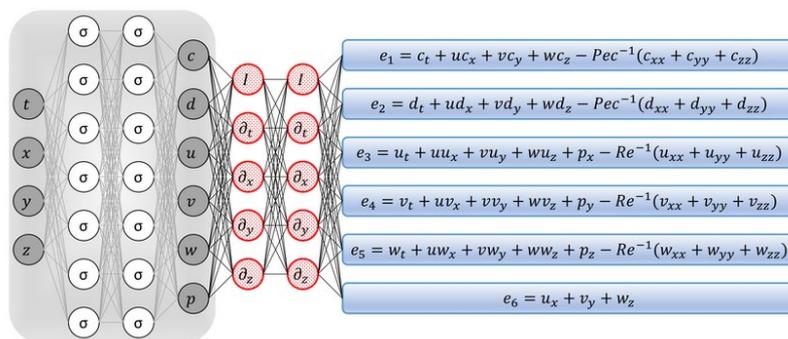


Physikalisch informiertes neuronales Netz für Strömungsuntersuchungen

Deep Learning und neuronale Netze werden heutzutage in verschiedenen Bereichen eingesetzt. Einige Beispiele sind die Objektklassifizierung und die Sprachverarbeitung. Doch obwohl die Leistung neuronaler Netze oft beeindruckend ist, haben neuronale Netze immer noch Schwierigkeiten, die Dynamik und die Eigenschaften turbulenter Strömungen vollständig zu erfassen und darzustellen. Ein Ansatz, der in letzter Zeit viel Aufmerksamkeit erregt hat, ist das so genannte physikinformierte neuronale Netz (PINN). Der Vorteil von PINNs gegenüber herkömmlichen neuronalen Netzen besteht darin, dass PINNs die zugrundeliegende Physik mit einbeziehen. Die mit den PINNs erzielten Ergebnisse sind vielversprechend [1].

Daher suchen wir einen Studenten, der die PINN-Struktur anpasst, um Vorhersagen zusätzlicher physikalischer Größen aus experimentellen und Simulationsdaten von temperaturgetriebenen Strömungen zu ermöglichen. Ausgangspunkt ist ein in Tensorflow 1 erstelltes PINN-Modell, das in Tensorflow 2 übertragen und für temperaturgetriebene Strömungen modifiziert werden soll [2].



Beispiel eines PINNs, das die Navier-Stokes-Gleichungen "kennt" [2]

Kontakt:



M. Sc. Theo Käufer
 Haus M Raum M407
 Tel.: 03677 69 1892
 E-Mail:
 theo.kaeuffer@tu-ilmenau.de

Aufgaben:

- Übertragen einer gegebenen PINN von Tensorflow 1 nach Tensorflow 2
- Modifikation der PINN entsprechend unserer spezifischen Anforderungen
- Dokumentation des Codes
- Training und Test der PINN anhand verfügbarer Strömungsdaten

Anforderungen:

- Gute Kenntnisse von Python und Tensorflow
- Interesse und Neugier an der Thematik
- Selbstständige Arbeitsweise nach Einarbeitung
- Grundkenntnisse in der Strömungsmechanik sind von Vorteil

References:

- [1] Raissi et al., Science (2020), DOI: <https://doi.org/10.1126/science.aaw4741>
 [2] <https://maziarraissi.github.io/HFM/>