

Masterarbeit im Bereich High Performance Computing

Tätigkeitsbeschreibung:

Algorithmen gemischter Präzision sind ein vielversprechendes Werkzeug, um die Performanz von durch Speicherbandbreite beschränkter Algorithmen zu verbessern. So spielten Algorithmen gemischter Präzision beispielsweise im Rahmen des Exascale Computing Projects¹ aufgrund der zunehmenden Bedeutung von GPUs eine wichtige Rolle. Die am KIT entwickelte Mathematik Software Bibliothek Ginkgo² unterstützt Algorithmen gemischter Präzision nativ und ist somit ein ideales Werkzeug, um den Einsatz dieser für Strömungssimulationen auf GPUs zu untersuchen.

Die ausgeschriebene Masterarbeit hat zum Ziel die Eignung von Algorithmen gemischter Präzision im Bereich der Strömungssimulation im Rahmen des EXASIM³ Projektes zu untersuchen.

Persönliche Qualifikation:

- Du bringst Kenntnisse in Programmiersprachen, idealerweise C++ und Python, mit.
- Du hast Interesse an strömungsmechanischen Simulationstechniken.
- Du hast Freude an der Arbeit in einem motivierten Team. Selbständiges Arbeiten zeichnet dich aus.

Aufgabenstellung

Die Aufgabenstellung dieser Masterarbeit ist die Einbettung von Algorithmen gemischter Präzision in OpenFOAM durch Ginkgo. Anschließend erfolgt eine eingehende Untersuchung der Performanz anhand einer Reihe von Benchmarkfällen.

- Literaturrecherche zum Thema Algorithmen gemischter Präzision und Identifikation von für Strömungssimulationen relevanten Ansätzen.
- Implementierung der entsprechenden Vermittlungsschicht zwischen OpenFOAM und Ginkgo, um gewählte Algorithmen gemischter Präzision zur Laufzeit verfügbar zu machen.
- Anpassung des Simulationsworkflows um Laufzeit und Energieverbrauchsmessung durch reproduzierbare Benchmarks auf HPC Hardware durchzuführen.
- Analyse und Aufbereitung der gewonnenen Ergebnisse.

Fachlicher Ansprechpartner:

Dr. Gregor Olenik, gregor.olenik@kit.edu, FiNE – Research Group Fixed-Point Methods for Numerics at Exascale, Steinbuch Centre for Computing, KIT
Dr.- Ing. Davide Gatti, davide.gatti@kit.edu, ISTM – Institut für Strömungsmechanik

1 <https://www.exascaleproject.org/>

2 <https://github.com/ginkgo-project/ginkgo>

3 <https://exasim-project.com/>