



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
BERGAKADEMIE FREIBERG

Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.

Fakultät für Mathematik und Informatik  
Institut für Informatik  
Lehrstuhl für Betriebssysteme und Kommunikationstechnologien

**Seminararbeit**

# **Aufbau eines Prototyps für verteilte CUDA Programmierung**

**Development of a prototype for distributed CUDA programming**

**Samuel Dressel**

Angewandte Informatik  
Vertiefung: Parallelrechner

Matrikel: 59963

27. August 2019

Betreuer/1. Korrektor:  
Prof. Dr. Konrad Froitzheim

2. Korrektor:  
Dr. rer. nat. Martin Reinhardt

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>4</b>
2.1	Message-Passing-Interface (MPI) . . . . .	4
2.2	CUDA-Aware MPI . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Technischer Aufbau</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>CUDA und MPI</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Benchmarking und Test ausgewählter Algorithmen</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>Fazit</b>	<b>4</b>

## **Eidesstattliche Erklärung**

Ich versichere, daß ich diese Arbeit selbständig verfaßt und keine anderen Hilfsmittel als die angegebenen benutzt habe. Die Stellen der Arbeit, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, habe ich in jedem einzelnen Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht. Diese Versicherung bezieht sich auch auf die bildlichen Darstellungen.

27. August 2019

Samuel Dressel

# 1 Einleitung

## 2 Grundlagen

### 2.1 Message-Passing-Interface (MPI)

Das Message-Passing-Interface, kurz MPI, ist eine standardisierte Schnittstelle für die Kommunikation zwischen verteilten Prozessen.

### 2.2 CUDA-Aware MPI

## 3 Technischer Aufbau

Für den Aufbau des Mini-Clusters werden zunächst folgende Dinge benötigt:

- Nvidia Jetson Nano (3x)
- Ethernet-Kabel (4x)
- 4-Port Ethernet Switch
- Optional: 40mm Lüfter (3x, in diesem Fall wurde der Noctua NF-A4x20 verwendet)

Der technische Aufbau beginnt mit der physischen Verbindung der Nvidia Jetson Nanos. Dazu werden diese alle via Ethernet-Kabel mit einem Ethernet Switch verbunden, welcher wiederum durch LAN mit einem Router und dadurch mit dem Internet verbunden ist. An sich benötigt der Cluster keinen Internetzugang, für die Einrichtung ist dieser jedoch unersetzlich.

## 4 CUDA und MPI

## 5 Benchmarking und Test ausgewählter Algorithmen

## 6 Fazit