

# Lehrveranstaltung

## PPRA - Parallelprogrammierung und Rechnerarchitekturen

---

Version: 3 | Letzte Änderung: 29.04.2022 08:41 | Entwurf: 2 | Status: Entwurf

### ^ Allgemeine Informationen

<b>Langname</b>	Parallelprogrammierung und Rechnerarchitekturen
<b>Anerkennende LModule</b>	<u><a href="#">PPRA_BaTIN</a></u>
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. Lothar Thieling Professor Fakultät IME
<b>Niveau</b>	Bachelor
<b>Semester im Jahr</b>	Sommersemester
<b>Dauer</b>	Semester
<b>Stunden im Selbststudium</b>	60
<b>ECTS</b>	5
<b>Dozenten</b>	Lehrbeauftragte(r) / Thieling
<b>Voraussetzungen</b>	grundlegende prozedurale Programmierkenntnisse Grundkenntnisse in Multitasking-Programmierung Grundlegende Funktionsweise eines Von-Neumann-Rechners Grundlagen der Digitaltechnik (Automaten, Hardware-Beschreibungssprache)
<b>Unterrichtssprache</b>	deutsch
<b>separate Abschlussprüfung</b>	Ja

## Abschlussprüfung

### Details

Die Studierenden sollen in einer schriftlichen Klausur folgende Kompetenzen nachweisen: 1.) Sicherer Umgang mit grundlegenden Begrifflichkeiten, Mechanismen und Konzepten. 2.) Parallelprogrammierung unter Verwendung gängiger Entwurfswerkzeuge (z.B. MPI und CUDA). 3.) Entwicklung von Problemlösungen, die prädestiniert sind für den Einsatz von Parallelrechnersystemen.

## Mindeststandard

Mindestens 50% der möglichen Gesamtpunktzahl.

## Prüfungstyp

Die Studierenden sollen in einer schriftlichen Klausur folgende Kompetenzen nachweisen: 1.) Sicherer Umgang mit grundlegenden Begrifflichkeiten, Mechanismen und Konzepten. 2.) Parallelprogrammierung unter Verwendung gängiger Entwurfwerkzeuge (z.B. MPI und CUDA). 3.) Entwicklung von Problemlösungen, die prädestiniert sind für den Einsatz von Parallelrechnersystemen.

# ^ Vorlesung / Übungen

## Lernziele

---

### Kenntnisse

Grundlagen der Parallelprogrammierung

Einleitung

Ansatz/Grundidee

Datenabhängigkeiten und Synchronisierung

Parallele Computerarchitekturen

Klassifikation

MMID

SIMD

---

Design paralleler Programme

Entwicklungsprozeß

Dekomposition Muster

Vollständig parallel

Task Parallelität (inkl. Task Pool)

Divide and Conquer

Pipeline (bzw. allgemeiner Task Graph)

Data Parallel (Geometric Data)

Recursive Data

---

Design paralleler Programme

Programm Struktur Muster zur Parallelprogrammierung

Master Slave (Master Worker)

Fork and Join

Single Program Multiple Data (SPMD)

Multiple Program Multiple Data (MPMD)

Map-Reduce

Loop Parallelism

Zuordnung von Programm Struktur Mustern zu Dekompositions-Mustern

---

Design paralleler Programme

Metriken zur Leistungsbestimmung (Performance Metrics)

Speedup

Amdahl's Gesetz

Effizienz

Skalierbarkeit

LeistungseinbuÙe

Lastausgleich (Load Balancing)

Messung der Leistung (Performance)

---

Einordnung von Standardbibliotheken hinsichtlich der vorangestellten Designmöglichkeiten und deren Nutzung auf Basis von Design-Pattern

MPI (distributed memory)

CUDA (GPU-Programming)

---

Rechnerarchitekturen (gem. Von-Neumann)

Konzeptionelle Komponenten zur Leistungssteigerung bzgl. ...

Speicher

Processing Units

GPU (s.o.)

Kommunikation

Protection

---

Implementierung der vorangestellten Konzepten in konkreten Rechnerarchitekturen

IA32e (AMD64)

ARM

---

Nicht-Von-Neuman-Architekturen

Anbindung von FPGAs an Von-Neumann-Architekturen

Neuronale Netze implementiert in FPGAs

---

## Fertigkeiten

Die Studierenden sind in der Lage,

- den Aufbau, die Organisation und das Operationsprinzip von Rechnersystemen zu erläutern,
  - den Zusammenhang zwischen Hardware-Konzepten und den Auswirkungen auf die Software zu analysieren, um effiziente Programme erstellen zu können,
  - aus dem Verständnis über die Wechselwirkungen von Technologie, Rechnerkonzepten und Anwendungen die grundlegenden Prinzipien des Entwurfs nachzuvollziehen und anzuwenden,
  - Rechnerkonzepte zu bewerten und zu vergleichen.
- 

Die Studierenden sind in der Lage,

- Architekturmerkmale von Parallelrechner zu beschreiben,
  - Parallelrechner, Programmierparadigmen und Designpattern zu bewerten und bezüglich einer Anwendung auszuwählen,
  - Parallelrechner zu programmieren
- 

Systemverhalten aus spezifizierenden Texten herleiten

technische Texte erfassen

implizite Angaben erkennen und verstehen

fehlende Angaben

erkennen

ableiten

erfragen

## Aufwand Präsenzlehre

Vorlesung	2
Übungen (ganzer Kurs)	1
Übungen (geteilter Kurs)	1
Tutorium (freiwillig)	0

## Separate Prüfung

keine

## ^ Praktikum

### Lernziele

---

#### Fertigkeiten

siehe Fertigkeiten, die unter "Vorlesung/Übung->Lernziele->Fertigkeiten" aufgeführt sind

---

zielgerichtetes Handhaben der Software-Entwicklungsumgebungen

---

komplexere Aufgaben in einem Kleinteam bewältigen

---

Erarbeitung von komplexeren Problemlösungen aus mindestens einem Bereich der rechen/datanintensiven Algorithmen, der Signalverarbeitung, der Künstlichen Intelligenz oder der Grafischen Animation, die pädestiniert sind für den Einsatz von Parallelrechnern.

### Aufwand Präsenzlehre

Typ	Präsenzzeit (h/Wo.)
Praktikum	1
Tutorium (freiwillig)	0

## Separate Prüfung

keine

