

---

**Modulbezeichnung:** Rechnerarchitektur (Vorlesung mit Übung und Rechnerübung) (RA) **7.5 ECTS**

Modulverantwortliche/r: Dietmar Fey  
 Lehrende: Dietmar Fey

---

Startsemester: WS 2012/2013      Dauer: 1 semester  
 Präsenzzeit: 90 Std.                  Eigenstudium: 135 Std.                  Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Rechnerarchitektur (WS 2012/2013, Vorlesung, 2 SWS, Dietmar Fey)  
 Übungen zu Rechnerarchitektur (WS 2012/2013, Übung, 2 SWS, Max Schneider)  
 Rechnerübungen zu Rechnerarchitektur (WS 2012/2013, Übung, 2 SWS, Max Schneider)

---

**Inhalt:**

Die Vorlesung baut auf die in den Grundlagen der Rechnerarchitektur und -organisation vermittelten Inhalte auf und setzt diese mit weiterführenden Themen fort. Es werden zunächst grundlegende fortgeschrittene Techniken bei Pipelineverarbeitung und Cachezugriffen in modernen Prozessoren und Parallelrechnern behandelt. Ferner wird die Architektur von Spezialprozessoren, z.B. DSPs und Embedded Prozessoren behandelt. Es wird aufgezeigt, wie diese Techniken in konkreten Architekturen (Intel Nehalem, GPGPU, Cell BE, TMS320 DSP, Embedded Prozessor ZPU) verwendet werden. Zur Vorlesung werden eine Tafel- und eine Rechnerübung angeboten, durch deren erfolgreiche Beteiligung abgestuft mit der Vorlesung 5 bzw. 7,5 ECTS erworben werden können. In den Tafelübungen werden die in der Vorlesung vermittelten Techniken durch zu lösende Aufgaben vertieft. In der Rechnerübung soll u.a. ein einfacher Vielkern-Prozessor auf Basis des ZPU-Prozessors mit Simulationswerkzeugen aufgebaut werden. Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:

- Organisationsaspekte von CISC und RISC-Prozessoren
- Behandlung von Hazards in Pipelines
- Fortgeschrittene Techniken der dynamischen Sprungvorhersage
- Fortgeschrittenen Cachetechniken, Cache-Kohärenz
- Ausnutzen von Cacheeffekten
- Architekturen von Digitalen Signalprozessoren
- Architekturen homogener und heterogener Multikern-Prozessoren (Intel Corei7, Nvidia GPUs, Cell BE)
- Architektur von Parallelrechnern (Clusterrechner, Superrechner)
- Effiziente Hardware-nahe Programmierung von Multikern-Prozessoren (OpenMP, SSE, CUDA, OpenCL)
- Leistungsmodellierung und -analyse von Multikern-Prozessoren (Roofline-Modell)

**Literatur:**

- Patterson/Hennessy: Computer Organization und Design
- Hennessy/Patterson: Computer Architecture - A Quantitative Approach
- Stallings: Computer Organization and Architecture
- Martin: Rechnerarchitekturen

---

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

- [1] **Informatik (Bachelor of Science)**  
 (Po-Vers. 2009s | Praktika und Wahlpflichtbereich (5. und 6. Semester) | Wahlpflichtmodule | Vertiefungsmodul Rechnerarchitektur)
- [2] **Informatik (Bachelor of Science)**  
 (Po-Vers. 2009w | Praktika und Wahlpflichtbereich (5. und 6. Semester) | Wahlpflichtmodule | Vertiefungsmodul Rechnerarchitektur)
- [3] **Informatik (Master of Science)**  
 (Po-Vers. 2010 | Wahlpflichtbereich | Säule der systemorientierten Vertiefungsrichtungen | Vertiefungsmodul Rechnerarchitektur)

**[4] Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | Schwerpunkt Eingebettete Systeme | Wahlpflichtmodule | Wahlpflichtmodul aus INF im Schwerpunkt Eingebettete Systeme)

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Rechnerarchitektur (Vorlesung mit Übung und Rechnerübung)

mehrteilige Prüfung

weitere Erläuterungen:

30-minütige mündliche Prüfung + Teilnahme an der Tafelübung und Rechnerübung (verpflichtend)

Erstablingung: WS 2012/2013, 1. Wdh.: SS 2013

1. Prüfer: Dietmar Fey

---

**Organisatorisches:**

Schein durch Kolloquium