

Digitale Systeme und Rechnerarchitektur (RA)

<i>Modulbezeichnung / Kürzel</i>	Digitale Systeme und Rechnerarchitektur (RA)	Stand: 25.05.2007
<i>Fachsemester</i>	4. Semester	
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Georg Hartung	
<i>Sprache</i>	Deutsch	
<i>Lehrformen / SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, V2, Ü1, P1	
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte	
<i>Arbeitsaufwand</i>	60 h Präsenz 90 h Selbststudium	
<i>Voraussetzungen</i>	DT: Bool'sche Algebra - Schaltnetze - Schaltwerke - Mealy/Moore-Automaten - VHDL-Grundkenntnisse RHW: Datenformate in Rechnern - Rechneraufbau - Programmierung HWnah in C - Polling/Interrupt - Umsetzung von Konstrukten aus C auf die Maschinenebene - Speicherorganisation am Beispiel der Pentium-Architektur BVS1: Aufgaben des Betriebssystems, Begriffe Task/Prozess	
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	Die Studenten kennen Design- und Konstruktionsverfahren zum Aufbau komplexer digitaltechnischer Systeme (DTS) mit FPGA-Technologie, z.B. für eingebettete Systeme, und können sie anwenden, u.a. durch Einsatz einer Hardware-Beschreibungssprache (VHDL). Sie kennen das SoC(System on a Chip)-Prinzip und können damit FPGA-Lösungen durch Einsatz vorgegebener „Soft“-Prozessoren, anwendungsspezifischer Hardwaremodule und maschinennaher Programmierung in Assemblersprache entwickeln. Sie können Prozessor- und Rechnerarchitekturen beurteilen. Sie haben Erfahrungen in der Erstellung eines eingebetteten Systems sowohl als DTS als auch als SoC-System erworben und kennen daher Kriterien für die Entscheidung, ein eingebettetes System entweder als DTS oder SoC (System On a Chip) zu implementieren. .	
<i>Inhalt</i>	Spezifikation digitaler Systeme mit VHDL: Vertiefung der VHDL-Kenntnisse aus der Vorlesung DT: Gajski-Kuhn-Diagramm (Struktur vs. Verhalten vs. Geometrie); Sprachmittel von VHDL zur Beschreibung von Datenfluß- und generisch strukturierten Systemen, zur Beschreibung von speichernden Systemen, algorithmische Beschreibung (bis hin zum einfachen Prozessormodell) Abstrakte Funktionsmodelle für digitale Systeme: Automatenmodelle Schaltwerk (Mealy/Moore-Automat), Kellerspeicherautomat, Universalrechnermodell Bestandteile größerer DTS: Digitale Arithmetik (+, -, *, /), FIR-Filter, gesteuerte Datenflussarchitekturen, Pipeline-Architektur Digitaltechn. Realisierung eines Prozessors (Register-Transfer-Architektur): Funktionsweise eines einfachen Prozessors auf der Register-Transferebene, Befehlsausführung von Transportbefehlen, arithmet. Befehlen, Vergleichs- und Sprungbefehlen, Unterprogramm sprung	

	<p>und Return mit Stacknutzung</p> <p>SoC-System: Aufbau eines SoC-Systems; Speicherrealisation; Realisation einfacher E/A-Module; Bus-Verbindungsstruktur</p> <p>Überblick über Prozessorarchitekturen: Akkumulatorarchitektur Registerfilearchitektur Stackarchitektur; RISC/CISC; virtuelle Architekturen (JVM)</p> <p>Speichernutzung: Speicherzugriff in modernen Architekturen; Segmentierung (am Beispiel Pentium); Cache</p> <p>Unterstützung höherer Programmiersprachen und sprachorientierte Architekturen: Stack, Stackframe, Verwaltung lokaler Variabler von Prozeduren, Verwaltung von Objekten; Java Byte Machine als Beispiel einer sprachorientierten Architektur</p> <p>Speicher, Busse und Peripherie: Aufbau Speicher, schnelle Speicherchips, Funktionsweise und Aufbau der Verbindungsstruktur (Bus), Busstandards (insb. PCI, PCI-Express), Aufbau von Standard-Peripherie eines Rechners (Monitor, Tastatur, Maus, Festplatte), genormte Schnittstellen (ser., parallel, USB)</p> <p>Parallele Architekturen: Taxonomie nach Flynn mit Erweiterungen (Tanenbaum); MIMD-Architekturen, Beispiele (u.a. XEON-Prozessor), typ. Probleme</p>
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Regelmäßige Anfertigung von Praktikumsberichten mit Vorführung Schriftliche Prüfungen (Vorauss. beständenes Praktikum)
<i>Medienformen</i>	Ausformuliertes Skript (in der Vorlesung erläutert) Demonstrationen von Werkzeugen, Beispielsystemen und Simulationen Tafel zur interaktiven Entwicklung von Konzepten
<i>Literatur</i>	J. Wakerly: Digital System Design - Principles and Practices Gajski et al.: Specification and Design of Embedded Systems Hoffmann: Rechnerentwurf Oberschelp/Vossen: Rechneraufbau und Rechnerstrukturen Tanenbaum/Goodman: Computerarchitektur Weitere Literaturhinweise werden im Skript verteilt.