

Modulbezeichnung (Kürzel)	Digital- und Mikroprozessortechnik (DMT)
Modulbezeichnung (eng.)	Digital Systems
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)
Art	Pflichtmodul
Studentische Arbeitsbelastung	15 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium
Voraussetzungen (laut BPO)	
Empf. Voraussetzungen	Programmierung I
Verwendbarkeit	BORE
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung
Lehr- und Lernmethoden	Multimedial aufbereitetes Online-Studienmodul zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung und regelmäßigen virtuellen Lehrveranstaltungen
Modulverantwortliche(r)	D. Rabe
<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistung (Labor): Teilnahme an den Online-Laborveranstaltungen und Abgabe der dazugehörigen Laborberichte (1 CP). Bewertet mit 'Bestanden'</p> <p>Prüfungsleistung (4 CP): Bestehen der Prüfung (Klausur oder mündliche Prüfung)</p>	
<p>Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erfassen zeit- und wertkontinuierliche Signale als zeit- und wertdiskrete digitale Signale, um diese in weitergehenden digitalen Schaltungen und Rechnerarchitekturen weiter zu verarbeiten. • analysieren einfache digitale Schaltnetze und Schaltwerke manuell (Schaltfunktionen aus gegebener Schaltungsanordnung extrahieren). Umgekehrt sind Sie auch in der Lage für einfache digitale Aufgabenstellungen Schaltnetze und Schaltwerke zu synthetisieren. • benennen unterschiedliche Realisierungsalternativen von arithmetischen Einheiten (ALU - Arithmetic Logic Units) exemplarisch für Addiererarchitekturen. Sie beurteilen hierfür, welche Addiereralternative bei unterschiedlichen Rahmenbedingungen (insbesondere minimale Schaltzeiten und Schaltungskomplexität (Anzahl benötigte Gatter)), geeignet sind. • wählen geeignete standardisierte Kommunikationsprotokolle zur Kommunikation zwischen verschiedenen Komponenten digitaler Schaltungen für spezifische Aufgabenstellungen aus. Sie sind in der Lage exemplarische Protokolle technisch zu realisieren (z.B. durch software-technische Realisierungen) und Übertragungen aus Signalverläufen zu analysieren. • erstellen Pseudozufallszahlen-Generatoren durch rückgekoppelte Schieberegister (PRNG - Pseudo Random Number Generator) und sind idealerweise in der Lage, mathematische Methoden (Polynomdivision Modulo 2) anzuwenden, um das Verhalten von Galois-LFSRs (LFSR - Linear Feedback Shift Register) zu analysieren. • wählen geeignete Methoden zur Erkennung von Fehlern bei Übertragungsprotokollen aus (Fehler-Detektion bei Übertragungsprotokollen). • benennen unterschiedliche Halbleiterspeicher (SRAM, DRAM, ROM, (E)(E)PROM, Flash) und deren Charakteristika. Sie wählen ferner geeignete Speicher für eine Rechnerarchitektur aus. • nennen die unterschiedlichen Komponenten eines Mikrocontrollers (Prozessor, Speicher, IO, Kommunikationspfade) und demonstrieren den Ablauf bei der Befehlsabarbeitung. Sie bewerten ferner Aspekte für Architekturen (z.B. Harvard und von Neumann). 	

Lehrinhalte

Stichworte zum Vorlesungsinhalt:

1. Digitale Signale: Geschichte der Digitaltechnik,, Zahlendarstellung (Dezimal, Dual, Oktal, Hexadezimal), Einheiten von Dualzahlen, gerichtete Zahlen, Addition gerichteter und ungerichteter Zahlen, gebrochene Zahlen, Fließkommazahlen, Wert-/Zeit-Diskretisierung, Graycode;
2. Schaltnetze: Darstellung von Schaltfunktionen, Elementare Schaltfunktionen, Boolesche Algebra, Minimierung(algebraische Umformungen, KV-Minimierung, Multi-Output-Minimierung und Quine-McCluskey-Verfahren); Schaltwerke: speichernde Gatter, Setup- und Holdzeiten, Hardware-Automaten (Moore- und Mealy-Automaten);
3. Architekturen Arithmetischer Einheiten am Beispiel von Addierer-Architekturen;
4. Bussysteme: I2C und V24-Schnittstelle;
5. Schieberegister: Anwendungen, rückgekoppelte Schieberegister (Fibonacci- und Galois), Cyclic Redundancy Check, mathematische Modellierung als Mod-2 Division;
6. Speicher (SRAM, DRAM, ROM, EEPROM, Flash);
7. Mikroprozessoren: Aufbau eines Computers, Prinzip der Befehlsverarbeitung, Programmiersprachen, Klassifikation von Computern, MIPS als Beispiel einer Mikroprozessorarchitektur (RT-Notation, Register, Hauptspeicher, Befehlsformate, Assemblersprache, Single Cycle und Pipeline MIPS Realisierung.

Literatur

- Lipp, Hans Martin; Becker, Jürgen (2010): Grundlagen der Digitaltechnik. 7., überarb. Aufl. München: De Gruyter Oldenbourg.
- Patterson, David A.; Hennessy, John L. (2016): Rechnerorganisation und Rechnerentwurf. 5. Auflage. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg.
- Rabaey, Jan M.; Chandrakasan, Anantha P.; Nikolić, Borivoje (2003): Digital integrated circuits. 2. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Woitowitz, Roland; Urbanski, Klaus; Gehrke, Winfried (2012): Digitaltechnik. 6., bearb. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer.

Lehrveranstaltungen

Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung
D. Rabe	Digital- und Mikroprozessortechnik
D. Rabe	Digital- und Mikroprozessortechnik Labor (online)