

Modulbezeichnung (Kürzel)	Digitaltechnik (DMT)
Modulbezeichnung (eng.)	Digital Systems
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)
Art	Pflichtmodul
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Voraussetzungen (laut BPO)	
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Digitalisierung
Verwendbarkeit	BET, BETPV, BI, BIPV
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum
Modulverantwortliche(r)	D. Rabe
<p>Qualifikationsziele Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Problematiken, die bei der Wertdiskretisierung entstehen können und wie diese Probleme durch die Verwendung des Graycodes vermieden werden können. Sie sind in der Lage zu Dezimal-/Dualzahlen zugehörigen Graycodes und anders herum zu berechnen. • bestimmen die Booleschen Funktion zu CMOS-Transistorschaltungen und modellieren das Verhalten mit dem Switch-Level Modell, das zur Deutung von Verzögerungszeiten und der Verlustleistung in CMOS-Schaltungen verwendet werden kann. • analysieren und synthetisieren serielle I2C- und V24-Übertragungsprotokolle und bestimmen die Signalverläufe zu übertragenen Daten/Adressen. Sie erklären die Konzepte zu Protokollerweiterungen des I2C-Protokolls (10-Bit-Adressierung), die Realisierung als wired-and-Topologie sowie des Multi-Master-Betriebs. • sind in der Lage, im Bereich der Schaltungssynthese Boolesche Minimierungen mit Hilfe der Multi-Output-Minimierung (KV-Minimierung) und des Quine-McCluskey-Verfahrens zu berechnen (disjunktive und konjunktive Minimalformen). • entwickeln Hardware-Automaten (Moore-/Mealy) zu einer verbal formulierten Schaltungssteuerung durch Verwendung der Standard-Entwurfsschritte (Zustandsfolgediagramm, Zustandskodierung, Zustandsfolgetabelle, ggf. Zustandsminimierung, Minimierung der Zustandsfolge- und Ausgabefunktionen, Umsetzung der Hardware-Schaltung) und sind in der Lage, das zeitliche Verhalten der Automaten händisch zu simulieren und die unterschiedlichen Verhaltensmuster von Moore/Mealy-Automaten gegenüberzustellen. • benennen die Anwendungen von Schieberegisterstrukturen und identifizieren die unterschiedlichen rückgekoppelten Schieberegisterstrukturen (Moore/Mealy) anhand von Signalverläufen; sie berechnen die Signalverläufe per Mod-2-Division und bestimmen/berechnen Prüfmuster für Cyclic-Redundancy-Check-Module. • analysieren einfache digitale Schaltungen, die in VHDL beschrieben sind und führen das Prinzip der Nebenläufigkeit als Unterschied zu Software-Programmiersprachen aus. • berechnen Testmustern zum Produktionstest integrierter digitaler Schaltungen (D-Algorithmus, Scan-Ketten). • legen die Prinzipien unterschiedlicher Speicher mit Schwerpunkt auf Halbleiterspeichern dar. 	

Lehrinhalte

Stichworte zum Vorlesungsinhalt:

1. Digitale Signale: Wert-/Zeit-Diskretisierung, Graycode;
2. Integrierte Schaltungen (CMOS): Analyse von CMOS-Gattern (Transistorschaltung), Modellierung von CMOS-Schaltungen mit Switch-Level Modell;
3. Bussysteme: I2C und V24-Schnittstelle;
4. Schaltnetze (Minimierung: Multi-Output-Minimierung und Quine-McCluskey-Verfahren); Schaltwerke (Hardware-Automaten: Moore- und Mealy-Automaten);
5. Schieberegister: Anwendungen, rückgekoppelte Schieberegister (Fibonacci- und Galois), Cyclic Redundancy Check, mathematische Modellierung als Mod-2 Division;
6. Architekturen Arithmetischer Einheiten am Beispiel von Addierer-Architekturen;
7. Einführung VHDL (Prinzip der Nebenläufigkeit, Aufbau einer VHDL-Beschreibung (Entity, Architecture, strukturelle und Verhaltensbeschreibungen, nenbläufige Signalzuweisungen und Prozesse(sequentiell und kombinatorisch), CAD-Werkzeuge zur Schaltungssynthese, FPGA-Synthese);
8. Testen integrierter Schaltungen: D-Algorithmus;
9. Speicher (SRAM, DRAM, ROM, EEPROM, Flash);

Im Praktikum werden die Lehrinhalte durch praktische Aufgaben zu Addiererarchitekturen, Automaten, VHDL, rückgekoppelten Schieberegistern und der Analyse mittels Logic Analyzer vertieft.

Literatur

Woitowitz, R., Urbanski, K.: Digitaltechnik: Ein Lehr- und Übungsbuch, Springer-Verlag; D. Rabe: Digital- und Mikroprozessortechnik (Online-Modul für das entsprechende Online-Modul, das den Studierenden frei zur Verfügung gestellt wird); weitere Folien mit Begleitvideos

Lehrveranstaltungen

Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
D. Rabe	Digitaltechnik	3
D. Rabe	Praktikum Digitaltechnik	1