

Modulbeschreibung

Fakultät Gebäudetechnik und Informatik

gültig ab WS 2010/11

Modul-Nr.: BA-AI-3020	Modulname: Eingebettete Systeme (ES) Teilmodule: Microcontroller (MC) Bussysteme (BUS) Entwurf Eingebetteter Systeme (EES)	Niveaustufe: Bachelor	Empfohlenes Semester: MC – BA3 BUS – BA3 EES – BA6
Studiengang: Angewandte Informatik	Status: Pflicht Vertiefung II	Verantwortliche/r: Professur TES	Dozenten: Professur TES Prof. Dr.-Ing. Gunar Schorcht
Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Modul/erforderliche Kenntnisse: Programmierung 1 (BA-AI-1040), Betriebssysteme 1 (BA-AI-1080), Netze 1 (BA-AI-1120) bzw. entsprechende Kenntnisse laut Modulbeschreibung		Dieses Modul ist Voraussetzung für:	
Kompetenz- und Lernziele: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende erwerben umfassende Kenntnisse des Aufbaus, der Funktionsweise sowie der Eigenschaften eingebetteter Systeme. • Sie kennen die besonderen Anforderungen, die sich aus dem Echtzeitbetrieb eingebetteter Systeme ergeben und besitzen ein grundlegendes Verständnis der Herausforderungen bei der Umsetzung solcher Systeme. • Sie kennen die verschiedenen Hardware-Architekturen und Software-Plattformen einschließlich der Funktionen von Echtzeitbetriebssystemen zur Realisierung eingebetteter Systeme und lernen die Vorgehensweise bei der Entwicklung und Programmierung von Echtzeitsystemen. • Sie erwerben umfassende Kenntnisse in der Realisierung eingebetteter Systeme auf der Basis von Microcontrollern und sind in der Lage, eingebettete Systeme auf der Basis von Microcontrollern eigenständig umzusetzen. • Studierende erwerben einen umfassenden Überblick über verbreitete Bussysteme als technische Basis verteilter eingebetteter Systeme. Sie kennen Aufbau und die Funktionsweise von Bussystemen der Gebäudetechnik, Kraftfahrzeugtechnik (Automotive) und Automatisierungstechnik. • Sie können vorhandene Schnittstellen nutzen, um den Zugriff auf das Bussystem bzw. Knoten am Bussystem in eigene Anwendungen zu integrieren. • Studierende lernen moderne Entwicklungsmethoden eingebetteter Systeme auf Basis eines modellbasierten Ansatzes zum Entwurf von Hardware- und Softwarekomponenten eingebetteter Systeme. • Sie kennen verschiedene Beschreibungsmittel zum Entwurf von Hardware und Software eingebetteter Systeme und sind in der Lage, diese mit entsprechenden Werkzeugen anzuwenden. • Sie sind in der Lage, selbständig eine gegebene Aufgabenstellungen zu analysieren, in einem Modellierungswerkzeug abzubilden und daraus die Hardware und Software für das Zielsystem zu generieren bzw. zu entwickeln und auf dem Zielsystem zu konfektionieren. 			
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Teilmodul Microcontroller <ul style="list-style-type: none"> • Überblick Microcontroller Renesas H8 und H8S • Aufbau des Types H8/3664F, Befehlssatz H8, H8S • Entwicklungswerkzeuge Renesas • Teilmodul Bussysteme 			

Modulbeschreibung

Fakultät Gebäudetechnik und Informatik

gültig ab WS 2010/11

<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsebenen, Busarchitekturen, Koppellelemente, Busmanagement • Zeit-Synchronisation in Echtzeitumgebungen • Anwendungsprotokolle in Feldbussystemen • Bussysteme Gebäudeautomation: LON, KNX/EIB, (Wireless) M-Bus, LCN, BACnet, • Bussysteme Automotive: CAN, LIN, TTP, TTCAN, FlexRay, MOST • Bussysteme Automatisierung: Profibus, Interbus, AS-Interface, EtherCAT, CANopen • Teilmodul Entwurf Eingebetteter Systeme <ul style="list-style-type: none"> • Architekturen Eingebetteter Systeme • Anforderungen Echtzeitsysteme • Systementwurf: Entwurfsablauf, Modelle und Methoden, HW/SW-Partitionierung, Compiler und Codegenerierung • Verifikation und Validierung: Simulation, Rapid Prototyping, Test, Formale Verifikation • Software-Modellierung: Beschreibungsmittel, Werkzeuge • Hardware-Modellierung: Hardwarebeschreibungssprachen, Modellierung digitaler Systeme mit VHDL, Programmierbare Logik, Werkzeuge für den Entwurf, Synthese und Simulation von Systemen • Zeit: Standards, Timer und Verwaltung, Uhren und Synchronisation • Tasks und Scheduling: Taskmodell, Schedulingverfahren, Schedulibility, WCET-Analyse, Synchronisation • Ressourcenverwaltung, Priority Inversion, Priority Inheritance, Priority Ceiling • Entwicklung von Echtzeitsystemen: Echtzeitprogrammierung, Echtzeitbetriebssysteme, Echtzeit-Middleware 		
Literatur/Vorlesungsunterlagen: siehe Beschreibung der Teilmodule		
Art der Lehrveranstaltung: Vorlesung und Übung	Workload: siehe Beschreibung der Teilmodule	Leistungsnachweise: siehe Beschreibung der Teilmodule
		Zusammensetzung der Modulnote: gewichtetes arithmetisches Mittel der Noten der Teilmodule
		Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Modulnote muss mindestens 4,0 sein jede Teilmodulnote muss mindestens 4,0 sein
Bewertungstyp: dezimal	Dauer des Moduls: 2 Semester	Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung/ Teilprüfung: siehe Beschreibung der Teilmodule
Credits (ECTS): gesamt: 16 CP 6 CP in Teilmodul MC 2 CP in Teilmodul BUS 8 CP in Teilmodul EES	Häufigkeit des Angebots/ Verwendbarkeit des Moduls: <ul style="list-style-type: none"> • Teilmodul MC im WS • Teilmodul BUS im WS • Teilmodul EES im SS • Teilmodule können auch in anderen Studiengängen eingesetzt werden, in denen Kenntnisse über Aufbau, Funktionsweise und Entwicklung von eingebetteten Systemen benötigt werden 	Veranstaltungssprache: deutsch

Modulbeschreibung

Fakultät Gebäudetechnik und Informatik

gültig ab WS 2010/11

Veranstaltungsort: Hörsaal, Seminarraum, Labor	Präsenzzeiten: siehe Beschreibung der Teilmodule	Bemerkungen:
--	---	---------------------

Modulbeschreibung

Fakultät Gebäudetechnik und Informatik

gültig ab WS 2010/11

Beschreibung der Einzelveranstaltungen des Moduls

A) Teilmodul 1 (Microcontroller)

Veranstaltungstitel:	Microcontroller (MC)
Dozent/in:	Professur TES
Zuordnung zu Modul:	BA-AI-3020
Studiensemester:	3
Veranstaltungsform:	Übung
Max. Teilnehmerzahl:	keine Begrenzung
Anmeldung:	keine
Kreditpunkte:	6
Präsenzzeiten:	4 SWS (4 Stunden wöchentlich bei 15 Vorlesungswochen, 4 SWS Übung)
Sprache:	Deutsch
Leistungsnachweise/ Bedingung für die Vergabe von Credits:	studienbegleitende Teilprüfungsleistung (STPL) bewertete Projektaufgaben bewertete Projektaufgaben müssen zusammen mit mindestens 4,0 bewertet sein
Zulassungsvoraussetzungen für die Teilprüfung:	keine
Wiederholungsprüfung:	Wiederholung der nicht bestanden Teilprüfungsleistung
Workload:	60 Stunden Kontaktveranstaltung 45 Stunden Nachbereitung, Literatur, Übungen 60 Stunden eigenständige Projektaufgaben 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick Microcontroller Renesas H8 und H8S • Aufbau des Types H8/3664F • Befehlssatz H8, H8S • Entwicklungswerkzeuge Renesas
Veranstaltungsunterlagen/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Handbücher des Herstellers

Modulbeschreibung

Fakultät Gebäudetechnik und Informatik

gültig ab WS 2010/11

Beschreibung der Einzelveranstaltungen des Moduls

B) Teilmodul 2 (Bussysteme)

Veranstaltungstitel:	Bussysteme (BUS)
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Gunar Schorcht
Zuordnung zu Modul:	BA-AI-3020
Studiensemester:	3
Veranstaltungsform:	Vorlesung / Übung
Max. Teilnehmerzahl:	keine Begrenzung
Anmeldung:	keine
Kreditpunkte:	2
Präsenzzeiten:	2 SWS (2 Stunden wöchentlich bei 15 Vorlesungswochen, 1 SWS Vorlesung / 1 SWS Übung)
Sprache:	Deutsch
Leistungsnachweise/ Bedingung für die Vergabe von Credits:	Studienbegleitende Teilprüfungsleistung (STPL) Projektaufgabe (50 %) Klausur am Ende des Vorlesungszeitraumes (50 %) arithmetisches Mittel der Teilleistungen muss mindestens 4,0 sein
Zulassungsvoraussetzungen für die Teilprüfung:	keine
Wiederholungsprüfung:	Wiederholung der nicht bestandenen Teilprüfungsleistung
Workload:	30 Stunden Kontaktveranstaltung 20 Stunden Nachbereitung, Literatur und Übungen 10 Stunden Vorbereitungen von Prüfungsleistungen
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> - Kommunikationsebenen - Busarchitekturen - Busmanagement - Zeit-Synchronisation in Echtzeitumgebungen - Anwendungsprotokolle in Feldbussystemen - Koppelemente (Bridges, Router, Gateways) 2. Ausgewählte Bussysteme <ul style="list-style-type: none"> - Gebäudetechnik (LON, KNX/EIB, (Wireless) M-Bus, LCN, BACnet) - Kraftfahrzeugtechnik (CAN, LIN, TTP, TTCAN, FlexRay, MOST) - Automatisierungstechnik (Profibus, Interbus, AS-Interface, EtherCAT, CANopen)

Modulbeschreibung

Fakultät Gebäudetechnik und Informatik

gültig ab WS 2010/11

Veranstaltungsunterlagen/ Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Zimmermann, Werner; Schmidgall, Ralf: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik: Protokolle und Standards. Wiesbaden: Vieweg, 2007• Rausch, Mathias: FlexRay: Grundlagen, Funktionsweise, Anwendung. München [u.a.]: Hanser, 2008• Schnell, Gerhard; Wiedemann, Bernhard: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik: Grundlagen, Systeme und Trends der industriellen Kommunikation, Vieweg, 2008• Schürmann, Bernd: Grundlagen der Rechnerkommunikation: Technische Realisierung von Bussystemen und Rechnernetzen; für alle Studiengänge: Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik. Wiesbaden: Vieweg, 2004• Gruhler, Gerhard: Feldbusse und Geräte-Kommunikationssysteme: Praktisches Know-How mit Vergleichsmöglichkeiten. Poing: Franzis, 2001
--	--

Modulbeschreibung

Fakultät Gebäudetechnik und Informatik

gültig ab WS 2010/11

Beschreibung der Einzelveranstaltungen des Moduls

C) Teilmodul 3 (Entwurf Eingebetteter Systeme)

Veranstaltungstitel:	Entwurf Eingebetteter Systeme (EES)
Dozent/in:	Professur TES
Zuordnung zu Modul:	BA-AI-3020
Studiensemester:	6
Veranstaltungsform:	Übung
Max. Teilnehmerzahl:	keine Begrenzung
Anmeldung:	keine
Kreditpunkte:	8
Präsenzzeiten:	6 SWS (6 Stunden wöchentlich bei 15 Vorlesungswochen, 6 SWS Übung)
Sprache:	Deutsch
Leistungsnachweise/ Bedingung für die Vergabe von Credits:	Studienbegleitende Teilprüfungsleistung (STPL) Projektaufgabe (50 %) Klausur am Ende des Vorlesungszeitraumes (50 %) arithmetisches Mittel der Teilleistungen muss mindestens 4,0 sein
Zulassungsvoraussetzungen für die Teilprüfung:	Übungsaufgaben mit mindestens 4,0 bewertet erfolgreiche Teilnahme an praktischen Übungen
Wiederholungsprüfung:	Wiederholung der nicht bestandenen Teilprüfungsleistung
Workload:	90 Stunden Kontaktveranstaltung 120 Stunden Nachbereitung, Literatur und Übungen 30 Stunden Vorbereitungen von Prüfungsleistungen
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 3. Einführung <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe (Eingebettete Systeme und Echtzeitbegriff) - Klassifikation von Echtzeitsystemen - Architekturen Eingebetteter Systeme 4. Anforderungen Echtzeitsysteme 5. Systementwurf <ul style="list-style-type: none"> - Entwurfsablauf - Modelle und Methoden - HW/SW-Partitionierung - Compiler und Codegenerierung - Verifikation 6. Verifikation und Validierung: <ul style="list-style-type: none"> - Simulation - Rapid Prototyping - Test

Modulbeschreibung

Fakultät Gebäudetechnik und Informatik

gültig ab WS 2010/11

	<ul style="list-style-type: none"> - Formale Verifikation 7. Software-Modellierung <ul style="list-style-type: none"> - Beschreibungsmittel (Esterel, SDL, UML Statecharts/FSMs, Petrinetze) - Werkzeuge (Esterel-Studio, SCADE, MATLAB/Simulink/Stateflow, UML) 8. Hardware-Modellierung <ul style="list-style-type: none"> - Hardwarebeschreibungssprachen (VHDL, Verilog, SystemC) - Modellierung digitaler Systeme mit VHDL - Programmierbare Logik (GAL, CPLD und FPGA) - Werkzeuge für den Entwurf, Synthese und Simulation von Systemen 9. Zeit <ul style="list-style-type: none"> - Standards - Timer und Verwaltung - Uhren und Synchronisation 10. Tasks und Scheduling <ul style="list-style-type: none"> - Taskmodell (periodisch, aperiodisch, sporadisch) - Schedulingverfahren (statisch, dynamisch, prioritätsbasiert, preemptiv) - Schedulibility - WCET-Analyse - Synchronisation 11. Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> - Mechanismen - Protokolle 12. Ressourcenverwaltung <ul style="list-style-type: none"> - Priority Inversion, Priority Inheritance, Priority Ceiling - Verwaltung von Massenspeichern - Caching und Hauptspeicherverwaltung 13. Entwicklung von Echtzeitsystemen <ul style="list-style-type: none"> - Echtzeitprogrammierung - Echtzeitbetriebssysteme (RT-Linux/RTAI, QNX, VxWorks, OSEK, FreeRTOS) - Echtzeit-Middleware (RT-CORBA, OSA+)
--	--

Modulbeschreibung

Fakultät Gebäudetechnik und Informatik

gültig ab WS 2010/11

Veranstaltungsunterlagen/ Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Wörn, Heinz; Brinkschulte, Uwe: Echtzeitsysteme: Grundlagen, Funktionsweisen, Anwendungen. Berlin [u.a.]: Springer, 2005• Scholz, Peter: Softwareentwicklung eingebetteter Systeme: Grundlagen, Modellierung, Qualitätssicherung. Berlin [u.a.]: Springer, 2005• Liu, Jane W. S.: Real-Time Systems. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2000• Sikora, Axel; Drechsler, Rolf: Software-Engineering und Hardware-Design: eine systematische Einführung. München [u.a.]: Hanser, 2002• Teich, Jürgen: Digitale Hardware/Software-Systeme : Synthese und Optimierung, 2. erw. Aufl. Berlin [u.a.]: Springer, 2007• Marwedel, Peter: Embedded system design, 2. ed. Dordrecht: Springer, 2006• Jorke, Günter: Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen: Schaltungssynthese mit VHDL. München [u.a.]: Fachbuchverl. Leipzig im Carl Hanser Verl., 2004• Molitor, Paul; Ritter, Jörg: VHDL: Eine Einführung. München [u.a.]: Pearson Studium, 2004
--	---