

Überblick

Lehrveranstaltungs-konzept

Einordnung
 Studiengänge
 Lernziele und Lehrinhalte
 Voraussetzungen
 Ablauf der Lehrveranstaltung
 Leistungsnachweise
 Kontakt

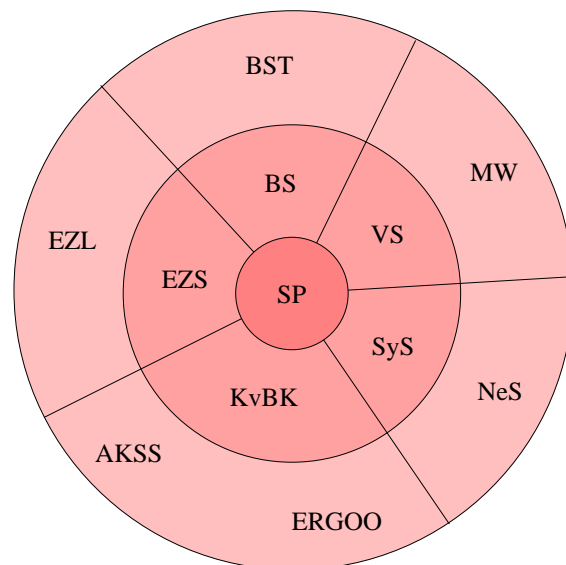
Echtzeitsysteme

Lehrveranstaltungs-konzept

13. Oktober 2008

Lehre@I4

SP \mapsto SOS 1, SPiC, GdI 2



Lehre@I4: *post* EZS — Aufbau und Spezialisierung

EZL Echtzeitsystemlabor IV

BS Betriebssysteme v/Ü

VS Verteilte Systeme v/Ü

SyS Systemsicherheit v/Ü

BST Betriebssystemtechnik v/Ü

MW Middleware v/Ü

NeS Netzwerksicherheit \mapsto I7 v/Ü

AKSS Ausgewählte Kapitel der Systemsoftware HS

ERGoo Erlangen Research Group on Distributed Objects and Operating Systems KO

Integrierte Lehrveranstaltung

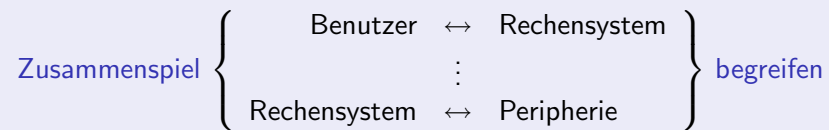
$$\text{Termine} \left\{ \begin{array}{l} \text{Vorlesung} \quad 1 \\ \text{Übung} \quad 1 \\ \text{Rechner} \quad 1 \end{array} \right\} \equiv 3 \times 1,5 = 4,5 \text{ Zeitstunden wöchentlich}$$

Vor-/Nacharbeit

- ▶ N Stunden wöchentlich: $0 \leq N \leq (163,5 - X)$
- ▶ $X \ll 163,5$ ist das Zeitstundenäquivalent anderer „Pflichten“

Lernziele

Rechensystem und seine Umgebung als **Ganzes** verstehen:



Objektorientierte **Echtzeitprogrammierung** (in Grundzügen) erleben

- ▶ betriebssystemnah praktizieren

Grundlagen von echtzeitfähigen Softwaresystemen erlernen

- ▶ fähig sein, den Grad an Echtzeitfähigkeit eines Systems zu erkennen
- ▶ seitens gegebener Anwendungen und Hard-/Softwareplattformen

Fakultative Vertiefung in Informatik

Diplom

- ▶ Informatik, IuK
- ▶ Mechatronik, Maschinenbau
- ▶ Technomathematik, Wirtschaftsinformatik

Bachelor

- ▶ Computational Engineering (CE)

Echtzeitsysteme findet man nicht nur in den mehr technisch ausgelegten Bereichen. Entscheidungsprozesse der Wirtschaft sind verschiedentlich ebenfalls echtzeitabhängig.

Lehrinhalte

Vorlesung: Vorstellung und detaillierte Behandlung des Lehrstoffs

- ▶ Grundlagen von Echtzeitsystemen
 - ▶ zeit- und ereignisgesteuerte Systeme
 - ▶ periodische und sporadische Aufgaben (engl. *tasks*)
 - ▶ Einplanung und Koordination
- ▶ Echtzeitbetriebssysteme

Übung: Vertiefung, Besprechung der Übungsaufgaben, Tafelübungen

- ▶ Systemprogrammierung in C/C++
- ▶ echtzeitfähige Systemprogramme

Erforderliche Grundkenntnisse

Grundlagen der Systemprogrammierung: [Softwaresysteme](#)

- ▶ systemnahe Programmierung in C
 - ▶ asynchrone Programmunterbrechungen, Aktivitätsträger, Prozesse
 - ▶ koordinierte Ausführung nebenläufiger Programme
- ▶ Grundzüge von Betriebssystemen

Grundlagen der Rechnerorganisation: [Technische Informatik](#)

- ▶ maschinennahe Programmierung
 - ▶ Unterbrechungssteuerung (Pegel kontra Flanke)
 - ▶ Assemblerprogrammierung
- ▶ CPU, DMA, IRQ, MCU, NMI, PIC

Betriebssystemkenntnisse

- ▶ schaden nie — sind fördernd, sicher hilfreich und daher erwünscht

Vorlesungsbetrieb und Lehrmaterialien

Vorlesungstermine:

- ▶ Montag, 14:15–15:45, H4

Handzettel (engl. *handout*) sind verfügbar wie folgt:

- ▶ www4.informatik.uni-erlangen.de/Lehre/WS08/V_EZS
- ▶ **kein Skript**, bloß die Folien zum Vorlesungs- und Übungsstoff

Fachbegriffe der Informatik (Deutsch ↔ Englisch)

- ▶ www.babylonia.ork.uk
- ▶ www.aktionlebendigesdeutsch.de

Ergänzende Literatur

-  Hermann Kopetz.
Real-Time Systems: Design Principles for Distributed Embedded Applications. Kluwer Academic Publishers, 1997.
-  Jane W. S. Liu.
Real-Time Systems. Prentice-Hall, Inc., 2000.
-  Wolfgang Schröder-Preikschat.
Softwaresysteme 1. Lecture Notes.
www4.informatik.uni-erlangen.de/Lehre/SS07/V_S0S1, 2007.
-  Wolfgang Schröder-Preikschat.
Echtzeitbetriebssysteme. In Peter Liggesmeyer and Dieter Rombach, editors, *Software Engineering für Eingebettete Systeme*, chapter 15, pages 343–376. Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag, 2005.

Übungsbetrieb

Übungstermine Anmeldung ab sofort, Beginn ab **20.10.:**

Tafel	Anzahl je nach Teilnehmeranzahl	
Montag	10:15–11:45	0.031
Dienstag	14:15–15:45	0.031
Donnerstag	12:15–13:45	00.156
Rechner	zusätzlich zur „Heimarbeit“	
Donnerstag	10:15–11:45	02.151a

Kontinuität und **aktive Mitarbeit** ist der Schlüssel zum Erfolg

- ▶ Trockenübung ohne praktische Umsetzung ist wenig ergiebig
- ▶ praktische Umsetzung ohne Trockenübung ist zu beschwerlich

Bedeutung von Tafel- und Rechnerübungen

Tafelübungen „learning by exploring“

- ▶ Besprechung der Übungsaufgaben, Skizzierung von Lösungswegen
- ▶ Vertiefung des Vorlesungsstoffes, Klärung offener Fragen

Rechnerübungen „learning by doing“

- ▶ selbständiges Bearbeiten der Übungsaufgaben am Rechner
- ▶ Hilfestellung beim Umgang mit den Entwicklungswerkzeugen
- ▶ der Rechner ist **kein Tafelersatz**, die Betreuung verläuft eher passiv

*Der, die, das.
Wer, wie, was?
Wieso, weshalb, warum?
Wer nicht fragt, bleibt dumm!*



Leistungskontrolle

unbenoteter Schein: obligatorisch für Rücksprache zum benoteten Schein

- ▶ erfolgreiche Bearbeitung aller Übungsaufgaben

Prüfung: mündlich

- ▶ Themenschwerpunkte je nach Teilnahme am Übungsbetrieb
 - vorlesungslastig bei bestandenem Schein
 - übungslastig sonst
- ▶ den unbenoteten Schein zu machen, wird dringend empfohlen

Übungsscheinkriterien

Abgabefristen von Übungsaufgaben sind **strikt** einzuhalten

- ▶ elektronisch gestützter, semi-automatischer Abgabevorgang:
 - ▶ prüft die Aufgabenlösungen auf Plausibilität
 - ▶ testet auf Abschreiben
- ▶ stichprobenartig werden einzelne Aufgaben genauer durchkorrigiert

Scheinvergabe nur bei ausreichender Bearbeitung der Übungsaufgaben

- ▶ Plausibilitätsprüfung und Abschreibetest \leadsto OK
- ▶ die Stichprobenkorrektur muss ein positives Ergebnis geliefert haben
- ▶ ggf. entscheidet eine persönliche Rücksprache über Erfolg/Misserfolg

Rücksprache und Prüfung

Rücksprache für einen benoteten Übungsschein, 30 Minuten

- ▶ Thema ist Stoff der Übung aber auch der Vorlesung
- ▶ Einzelgespräch, Termin direkt mit dem Dozenten vereinbaren

Prüfung: mündlich, 15–30 Minuten

- ▶ Thema ist Stoff der Vorlesung aber auch der Übung
- ▶ Einzelprüfung, Termin direkt mit dem Dozenten vereinbaren

Präsenz und **aktive Mitarbeit** machen Rücksprache bzw. Prüfung „leicht“

- ▶ Programme im Team entwickeln, aber selbst zum Laufen bringen

www4.informatik.uni-erlangen.de/*

Dozent

- ▶ Wolfgang Schröder-Preikschat (~wosch)

Mitarbeiter

- ▶ Niko Böhm (~boehm)
- ▶ Fabian Scheler (~scheler)
- ▶ Peter Ulbrich (~ulbrich)

Fragen...

42