

Kommunikations-, Informationstechnik und Mikrotechnik (KIM)

Modulbezeichnung	Digitale Signalverarbeitung
Kürzel für Stundenplan	DSV
Semester	4. Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. D. Chahabadi
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. D. Chahabadi
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Modulvariante 1 : KIM Modulvariante 2 : INF
Lehrform / SWS	Modulvariante 1 : 4 SWS V + 2 SWS P Modulvariante 2 : 4 SWS V + 1 SWS P
Arbeitsaufwand	Modulvariante 1 : 96 h Präsenz (64h Vorlesung, 32h Praktikum) 56 h Vor-/Nachbereitung Vorlesung mit Übungsaufgaben 28 h Vor-/Nachbereitung Praktikum Modulvariante 2 : 80 h Präsenz (64h Vorlesung, 16h Praktikum) 56 h Vor-/Nachbereitung Vorlesung mit Übungsaufgaben 14 h Vor-/Nachbereitung Praktikum
Kreditpunkte	Modulvariante 1 : 6 ECTS Modulvariante 2 : 5 ECTS
Voraussetzungen	notwendig: Kenntnisse der Module Mathematik I + II, empfohlen: Kenntnisse des Moduls Signale und Systeme
Lernziele / Kompetenzen	Nach dem Studium dieses Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden Möglichkeiten und Grenzen der digitalen Signalverarbeitung gegenüber der analogen Signalverarbeitung. Sie kennen die Schritte, die notwendig sind, um aus einem analogen Signal eine zeitdiskrete Zahlenfolge und aus einer zeitdiskreten Zahlenfolge ein analoges Signal zu erzeugen und sind in der Lage die auftretenden Effekte und Beeinträchtigungen zu beschreiben. Ihnen ist es möglich analoge und zeitdiskrete Systeme mathematisch zu beschreiben und anhand von Systemfunktion und Übertragungsfunktion gegenüberzustellen. Sie sind in der Lage die Reaktion eines linearen zeitdiskreten Systems zu ermitteln und das System auf Stabilität zu untersuchen. Als mathematisches Verfahren lernen Sie die z-Transformation kennen und mit ihrer Hilfe die unterschiedlichen Strukturen zeitdiskreter Filter zu unterscheiden und zu beschreiben. Die Studierenden lernen mit Hilfe der impulsinvarianten Transformation und der bilinearen Transformation zu vorgegebenen analogen Filtern entsprechende zeitdiskrete Filter zu entwerfen. Sie kennen die Struktur und

	Eigenschaften der Diskreten Fourier-Transformation und die Implementierung durch schnelle Algorithmen als Fast Fourier-Transformation und lernen ihre Bedeutung für die digitale Signalverarbeitung in einzelnen Anwendungen. In Verbindung mit konkreten Anwendungen, die im Verlauf des Praktikums umgesetzt werden, lernen die Studierenden die wichtigsten Komponenten eines Signalprozessors kennen und können diese in typischen Anwendungen programmieren.
Inhalt	Siehe Anhang
Studien- Prüfungsleistungen	Praktikum = Studienleistung, Vorlesung = Prüfungsleistung schriftliche Klausur 2h
Medienformen	Tafel, Beamer / Overheadfolien
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Oppenheim, Alan V. , Schafer, Ronald W. , Buck, John R., „Zeitdiskrete Signalverarbeitung“, Pearson Studium, Mai 2004, ISBN 3827370779 • Stearns, Samuel D., Hush, Don. R., „Digitale Verarbeitung analoger Signale“ 7. durchgesehene Auflage, 1999, R. Oldenbourg Verlag, München, ISBN 3-486-24528-7 • Kammeyer, K.D. , Kroschel, K., „Digitale Signalverarbeitung - Filterung und Spektralanalyse mit Matlab-Übungen“, B. G. Teubner Stuttgart, 1998, ISBN 3-519-36122-1 • Schüßler, H. W. , „Digitale Signalverarbeitung 1“, Springer Verlag, Berlin 1994, ISBN 3-540-57428-x • Van den Enden, Ad W. M.; Verhoeckx, Niek A. M., „Digitale Signalverarbeitung“ Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig 1990, ISBN 3-528-03045-3Dieter Zastrow Elektronik, ISBN 3-528-44210-7

Studieninhalte des Moduls **Digitale Signalverarbeitung**

1 Einführung (Workload 10 h)

- 1.1 Einsatzgebiete der DSV,
- 1.2 Vor- und Nachteile der DSV.
- 1.3 Klasseneinteilung von Signalen

2 A/D- und D/A-Umsetzung (Workload 20 h)

- 2.1 Abtastung
- 2.2 Rekonstruktion

- 2.3 Quantisierung
- 2.4 Codierung

3 Berechnung und Simulation der Systemreaktion (Workload 10 h)

- 3.1 Das lineare zeitinvariante zeitkontinuierliche System
- 3.2 Das lineare zeitinvariante zeitdiskrete System
- 3.3 Simulation mit MATLAB

4 Die z-Transformation (Workload 20 h)

- 4.1 Herleitung der Transformationsvorschrift
- 4.2 Die inverse z-Transformation
- 4.3 Eigenschaften der z-Transformation
- 4.4 Lösung von Differenzgleichungen mittels z-Transformation
- 4.5 Stabilität zeitdiskrete Systeme,
- 4.6 Frequenzgang zeitdiskrete Systeme.

5 Struktur zeitdiskrete Filter (Workload 20 h)

- 5.1 Nicht-rekursive zeitdiskrete Filter
- 5.2 Linearphasige Filter mit reellen Koeffizienten
- 5.3 Rekursive zeitdiskrete Filter
- 5.4 Zeitdiskrete Allpass-Filter
- 5.5 Minimalphasensysteme
- 5.6 Der zeitdiskrete Kurzzeitintegrator
- 5.7 Zeitdiskrete Notch-Filter

6 Entwurf digitaler Filter (Workload 20 h)

- 6.1 Impulsinvariante Transformation,
- 6.2 Bilineare Transformation.

7 Diskrete Fourier-Transformation und FFT (Workload 10 h)

8 Aufbau und Anwendung von Signalprozessoren (Workload 10 h)

Liste der aktuellen Laborversuche: (Die **Modulvariante 1** umfasst sowohl die Matlab-Versuche als auch die Signalprozessor-Versuche. Die **Modulvariante 2** umfasst lediglich die Matlab-Versuche)

1. *Matlab:* **Digitale Signale und Systeme im Zeitbereich (Workload 10h)**
2. *Matlab:* **Dezimation und Interpolation (Workload 10h)**
3. *Matlab:* **Verbesserung eines Sprachsignals durch ein Notchfilter (Workload 10h)**
4. *Signalprozessor:* **Notchfilter (Workload 10h)**
5. *Signalprozessor:* **Automatic Gain Control (Workload 10h)**
6. *Signalprozessor:* **Echo und Hall (Workload 10h)**