

**Kommunikations-, Informationstechnik und Mikrotechnik (KIM),  
Informatik / Softwaretechnik**

Modulbezeichnung	<b>Statistische Verfahren der Signalverarbeitung</b>
Semester	5, 6, Wahlpflicht
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Djahanyar Chahabadi
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Djahanyar Chahabadi
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	KIM, INF Wahlpflicht
Lehrform / SWS	(2V) Vorlesung mit integrierten Übungen, Gruppengröße ca. 30 Teilnehmer (2P) Gruppengröße maximal 12 Teilnehmer pro Durchgang
Arbeitsaufwand	64 h Präsenz Vorlesung und Praktikum 86 h Vor-/Nachbereitung Vorlesung und Praktikum
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Modul Digitale Signalverarbeitung und Kenntnis der Programmiersprache C
Lernziele / Kompetenzen	Nach dem Studium dieses Moduls kennen die Studierenden grundlegende Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung, die z.B. die Berechnung eines Prädiktors anhand der geschätzten oder der für ein Modellsignal berechneten Autokorrelationsfunktion ermöglichen. Sie können die Struktur des Prädiktors beschreiben und die Funktion des Prädiktorentwurfs erläutern. Einfache Prädiktoren können mit dem Taschenrechner entworfen werden. Die Studierenden lernen neben der skalaren Quantisierung die Vektorquantisierung kennen und können Funktion und Entwurfsverfahren der Vektorquantisierung beschreiben. Sie können eine Klassifikation von Adaptionsverfahren vornehmen und vorgegebene Codierverfahren in diese Klassen einordnen. Die Struktur der bekannten Verfahren RELP, DPCM, G.726 (ADPCM), G.722 (SB-ADPCM), G.728 (LD-CELP), ETSI/GSM Standard 06.10 (RPE-LTP) und MP3 zur Quellencodierung können die Studierenden in ihrer Grundfunktion beschreiben.
Inhalt	Siehe letzte Seite.
Studien- Prüfungsleistungen	P = Studienleistung V = Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 1/2 h
Medienformen	Tafel, Overheadfolien, Skript, Übungsaufgaben
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>W.Hess, U.Heute, P.Vary Digitale Sprachsignalverarbeitung Teubner Verlag, Stuttgart, 1997, ISBN 3-519-06165-1</li> <li>G.Ruske Automatische Spracherkennung Oldenburg</li> </ul>

	<p>Verlag, 1994</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Eppinger, E.Herter Sprachverarbeitung Hanser-Verlag, 1993, ISBN 3-446-16076-0</li> <li>• L.R. Rabiner, B.H. Tuang Fundamentals of Speech Recognition Prentice Hall, 1993, ISBN 0-13-015157-2</li> <li>• N.S.Jayant, P.Noll Digital Coding of Waveforms Prentice Hall, 1984, ISBN 0-13-211913-7</li> <li>• Klaus Fellbaum Sprachverarbeitung und Sprachübertragung Springer-Verlag, Berlin, 1984, ISBN 3-540-13306-2</li> <li>• L.R.Rabiner, R.W. Schafer Digital Processing of Speech Signals Prentice Hall, 1978.</li> <li>• J.D.Markel, A.H.Gray Jr. Linear Prediction of Speech Springer-Verlag, Berlin, 1976, ISBN 3-540-07563-1</li> </ul>
--	--

## Studieninhalte des Moduls **Statistische Verfahren der Signalverarbeitung**

### **1 Einführung** (Arbeitsaufwand 10 h)

- 1.1 Gegenstand der Vorlesung
- 1.2 Übertragungsmodell
- 1.3 Modelle der Spracherzeugung
- 1.4 Eigenschaften der subjektiven Wahrnehmung

### **2 Wahrscheinlichkeitstheoretische Grundlagen** (Arbeitsaufwand 10 h)

- 2.1 Ereignisse, Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeiten
- 2.2 Diskrete und kontinuierliche Zufallsvariablen
- 2.3 Der stochastische Prozess
- 2.4 Die Autokorrelationsfunktion

### **3 Prädiktion** (Arbeitsaufwand 15 h)

- 3.1 Motivation
- 3.2 Struktur des Prädiktors
- 3.3 Herleitung der optimalen Prädiktion
- 3.4 Der Prädiktionsgewinn
- 3.5 Der Levinson-Durbin-Algorithmus
- 3.6 Prädiktion mit einem Kreuzgliedfilter
- 3.7 Adaptive Prädiktion

### **4 Quantisierung** (Arbeitsaufwand 15 h)

- 4.1 Skalare Quantisierung
- 4.2 Kompandierung
- 4.3 Blockquantisierung
- 4.4 Die Hauptachsentransformation
- 4.5 Die Vektorquantisierung
- 4.6 Der LBG-Algorithmus

### **5 Adaptionsverfahren** (Arbeitsaufwand 10 h)

- 5.1 Vorwärtsgesteuerte Adaption
- 5.2 Rückwärtsgesteuerte Adaption
- 5.3 Haupt- und Seiteninformation
- 5.4 Konstante und variable Datenrate

### **6 Verfahren der Quellencodierung** (Arbeitsaufwand 15 h)

- 6.1 RELP
- 6.2 DPCM
- 6.3 G.726 (ADPCM)
- 6.4 G.722 (SB-ADPCM)
- 6.5 G.728 (LD-CELP)
- 6.6 ETSI/GSM Standard 06.10 (RPE-LTP)
- 6.7 MP3

### **Praktikum** (Arbeitsaufwand 75 h)

Im Rahmen des Praktikums wird ein Projekt aus dem Themenbereich der Quellencodierung festgelegt und auf dem PC bearbeitet (z.B. Entwurf Simulation und Bewertung von Adaptionsverfahren für Audiosignale)

Summe Arbeitsaufwand 150 h für Vorlesung inkl. Übung und Praktikum