

Lehrveranstaltungshandbuch ACC

Advanced Channel Coding

Version: 2 | Letzte Änderung: 06.08.2019 21:55 | Entwurf: 0 | Status: vom verantwortlichen Dozent freigegeben

– Allgemeine Informationen

Langname Advanced Channel Coding

Anerkennende LModule [ACC MaCSN](#),
[ACC MaTIN](#)

Verantwortlich Prof. Dr. Uwe Dettmar
Professor Fakultät IME

Gültig ab Sommersemester 2021

Niveau Master

Semester im Jahr Sommersemester

Dauer Semester

Stunden im Selbststudium 78

ECTS 5

Dozenten Prof. Dr. Uwe Dettmar
Professor Fakultät IME

Voraussetzungen - Grundwissen Lineare Algebra
- Grundwissen Stochastik
- Gute Programmierkenntnisse

Unterrichtssprache englisch

separate Abschlussprüfung Ja

Literatur

R. E. Blahut. Algebraic Codes for Data Transmission. Cambridge University Press, Cambridge, 2003.

S. Lin and D. J. Costello. Error Control Coding. ISBN 0-13-042672-5. Prentice-Hall, 2004

T. M. Cover and J. A. Thomas. Elements of Information Theory. Wiley, New Jersey, 2006

A. Neubauer. Kanalcodierung. Schlembach, Wilburgstetten, 2006.

R. Roth. Introduction to Coding Theory. Cambridge, second edition, 2006

B. Sklar. Digital Communications. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, New Jersey, 2001

Abschlussprüfung

Details

Prüfungsform:
schriftliche Klausur
(optional: Mündliche
Prüfung)
- Dauer: 90 Minuten
- Arbeitsauftrag: i.d.R. 3
Aufgaben zu 10
Punkten
(Bestehensgrenze: 12
Punkte) bestehend
aus mehreren
Teilaufgaben, die
verschiedene
Taxonomiestufen
abprüfen.
- unterschiedliche
Taxonomiestufen werden
in der Punkteverteilung
entsprechend ihrer
Komplexität und
Schwierigkeit gewichtet

Besonderheit: Die
Studierenden können
25% der Gesamtpunkte
bereits aus den
Zwischentests
erwerben. Dies soll sie
zu einer
kontinuierlichen
Mitarbeit motivieren.

Mindeststandard

Grundwissen kann auf
bekannte bzw.
verwandte Probleme
angewendet werden,
Umsetzung teilweise
fehlerhaft. (4,0)

Prüfungstyp

Klausur

– Vorlesung / Übungen

Lernziele

Zieltyp

Beschreibung

Besondere Voraussetzungen

keine

Begleitmaterial

Skript, Vorlesungsfolien, Übungsaufgabensammlung mit Lösungen, Kursmaterialien in der Lernplattform Ilias, Linksammlung, alle in der Vorlesung verwendeten Matlab und Python Programme

Separate Prüfung

Ja

Separate Prüfung

Prüfungstyp

Übungsaufgabe mit fachlich / methodisch eingeschränktem Fokus unter Klausurbedingungen lösen

Details

Der Erfolg des Lernprozesses sollte durch zwei vorlesungsbegleitende Zwischentests in Form von Multiple Choice und numerischen Aufgaben überprüft werden. Dies wird in elektronischer Form durch Verwendung der Ilias Lernplattform durchgeführt. Zur Steigerung der Motivation können die Studierenden aus diesen Tests bereits bis zu 10 Punkte sammeln, die in die Endnote eingehen.

Mindeststandard

40% der Gesamtpunktzahl in jedem Test.

Kenntnisse

VVorlesung und Übungen werden in einer Lehrveranstaltung kombiniert. Nach der Vorstellung von neuem Lernstoff durch den Dozenten in Form von kurzen Blöcken wird dieser direkt von den Studierenden durch kurze Matlab- und Python-Übungen angewendet und vertieft. Längere Übungsaufgaben werden bereits zu Hause vorbereitet und die verschiedenen Lösungsvorschläge in der Präsenzveranstaltung besprochen.

Inhalte:

- Introduction
- Basic terms and definitions
- short history of channel coding
- System and channel models
- Review of binary error correcting block and convolutional Codes
- Generator and Parity check matrices,
- decoding principles, Trellis and Viterbi Algorithm
- Some principles on Information Theory
- Channel coding theorem
- Channel capacity and example calculations
- Cyclic Codes, Reed Solomon Codes
- Encoding and Decoding, Euklidian and Berlekamp-Massey - Algorithm for Decoding
- Basics on LDPC, Polar, and TURBO Codes
- iterative decoding, Sum Product Algorithm
- Recursive Convolutional Codes
- Performance comparison
- Basics on Space Time Coding
- Channel Model, Capacity improvement, Alamouti Scheme, STBC and STTC and their decoding

Die Studierenden lernen die o.g. Themen in der Vorlesung kennen, erwerben Grundwissen und vertiefen dieses durch Selbststudium mit Hilfe von Literatur, YouTube Videos und anderen Netzressourcen (selbstständige Informationsbeschaffung), sowie in Lerngruppen (Teamwork).

Fertigkeiten Durch kleine Übungsaufgaben und Programme wird in der Präsenzveranstaltung bereits ein aktiver Umgang mit den vorgestellten Verfahren ermöglicht. Umfangreichere Rechenaufgaben werden am Ende der Veranstaltung behandelt und die Lösungswege diskutiert, um dadurch den Studierenden relevante Problemstellungen vorzustellen und ihre Fähigkeit zur Lösungsfindung zu entwickeln.

Die Studierenden lernen darüber hinaus:

- Nachrichtentechnische Systeme zu analysieren und deren Performanz zu ermitteln bzw. abzuschätzen.
- Verfahren der Quellen- und Kanalcodierung und Kryptologie zu vergleichen und zu bewerten
- Kenntnisse auf technische Problemstellungen anzuwenden

Aufwand Präsenzlehre

Typ	Präsenzzeit (h/Wo.)
Vorlesung	2
Übungen (ganzer Kurs)	1
Übungen (geteilter Kurs)	0
Tutorium (freiwillig)	0

– Praktikum

Lernziele

Zieltyp	Beschreibung
Fertigkeiten	<p>Vorhandene Simulationsumgebungen wie z.B. die Matlab Communication Toolbox oder AFF3CT (aff3ct.github.io) werden verwendet um:</p> <ul style="list-style-type: none">- theoretische Ergebnisse aus Vorlesung und Übung zu überprüfen- FEC Algorithmen zu implementieren- BER zu simulieren und die Performanz zu ermitteln, sowie Codes zu vergleichen- Programme zum Bearbeiten verwandter Probleme anzupassen- sich mit Standardprogrammen zur Simulation vertraut zu machen- Teamwork zu üben

Aufwand Präsenzlehre

Typ	Präsenzzeit (h/Wo.)
Praktikum	1
Tutorium (freiwillig)	0

Besondere Voraussetzungen

keine

Begleitmaterial -
Aufgabenbeschreibung
- Präsentation mit generellen Anforderungen

Separate Prüfung Ja

Separate Prüfung

Prüfungstyp Projektaufgabe im Team bearbeiten (z.B. im Praktikum)

Details Ergebnisse in einem 120 Minuten Vortrag präsentieren und ein kurzen Artikel schreiben, um die Fähigkeit zu stärken, in Zeitschriften oder auf Konferenzen zu veröffentlichen. Das Paper wird von einer Partnergruppe reviewed.

Mindeststandard Die geforderten Simulationen wurden aufgesetzt, die Ergebnisse wurden präsentiert und das Paper wurde geschrieben. Präsentation und Artikel sind im Allgemeinen richtig und schlüssig.