

Mathias Lachmund

Turbocodierung für Mobilfunkkanäle

Ein MATLAB/SIMULINK Tool zur Performance Analyse

Diplomarbeit

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 2000 Diplom.de
ISBN: 9783832423704

Mathias Lachmund

Turbocodierung für Mobilfunkkanäle

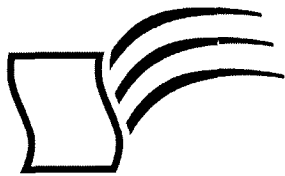
Ein MATLAB/SIMULINK Tool zur Performance Analyse

Mathias Lachmund

Turbocodierung für Mobilfunkkanäle

Ein MATLAB/SIMULINK Tool zur Performance Analyse

Diplomarbeit
an der Universität Kaiserslautern
Fachbereich Elektrotechnik
Prüfer Prof. Dr.-Ing. R. Urbansky
Lehrstuhl für Nachrichtentechnik
Mai 2000 Abgabe



Diplomarbeiten Agentur
Dipl. Kfm. Dipl. Hdl. Björn Bedey
Dipl. Wi.-Ing. Martin Haschke
und Guido Meyer GbR

Hermannstal 119 k
22119 Hamburg

agentur@diplom.de
www.diplom.de

ID 2370

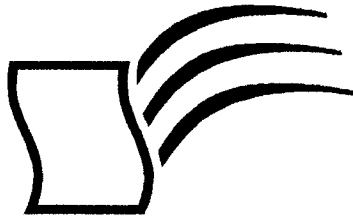
Lachmund, Mathias: Turbocodierung für Mobilfunkkanäle: Ein MATLAB/SIMULINK Tool zur Performance Analyse / Mathias Lachmund - Hamburg: Diplomarbeiten Agentur, 2000
Zugl.: Kaiserslautern, Universität, Diplom, 2000

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden, und die Diplomarbeiten Agentur, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Dipl. Kfm. Dipl. Hdl. Björn Bedey, Dipl. Wi.-Ing. Martin Haschke & Guido Meyer GbR
Diplomarbeiten Agentur, <http://www.diplom.de>, Hamburg 2000
Printed in Germany



Diplomarbeiten Agentur

Wissensquellen gewinnbringend nutzen

Qualität, Praxisrelevanz und Aktualität zeichnen unsere Studien aus. Wir bieten Ihnen im Auftrag unserer Autorinnen und Autoren Wirtschaftsstudien und wissenschaftliche Abschlussarbeiten – Dissertationen, Diplomarbeiten, Magisterarbeiten, Staatsexamensarbeiten und Studienarbeiten zum Kauf. Sie wurden an deutschen Universitäten, Fachhochschulen, Akademien oder vergleichbaren Institutionen der Europäischen Union geschrieben. Der Notendurchschnitt liegt bei 1,5.

Wettbewerbsvorteile verschaffen – Vergleichen Sie den Preis unserer Studien mit den Honoraren externer Berater. Um dieses Wissen selbst zusammenzutragen, müssten Sie viel Zeit und Geld aufbringen.

<http://www.diplom.de> bietet Ihnen unser vollständiges Lieferprogramm mit mehreren tausend Studien im Internet. Neben dem Online-Katalog und der Online-Suchmaschine für Ihre Recherche steht Ihnen auch eine Online-Bestellfunktion zur Verfügung. Inhaltliche Zusammenfassungen und Inhaltsverzeichnisse zu jeder Studie sind im Internet einsehbar.

Individueller Service – Gerne senden wir Ihnen auch unseren Papierkatalog zu. Bitte fordern Sie Ihr individuelles Exemplar bei uns an. Für Fragen, Anregungen und individuelle Anfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Wir freuen uns auf eine gute Zusammenarbeit

Ihr Team der Diplomarbeiten Agentur

Dipl. Kfm. Dipl. Hdl. Björn Bedey –
Dipl. Wi.-Ing. Martin Haschke —
und Guido Meyer GbR —

Hermannstal 119 k —
22119 Hamburg —

Fon: 040 / 655 99 20 —
Fax: 040 / 655 99 222 —

agentur@diplom.de —
www.diplom.de —

Am Judenhübel 15
67705 Trippstadt

Erklärung: Hiermit erkläre ich, die vorliegende Arbeit selbständig angefertigt und
übernommenes Gedankengut gekennzeichnet zu haben.

Trippstadt, 29. Mai 2000

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG.....	5
2. THEORETISCHE GRUNDLAGEN.....	7
2.1 CODES UND KANÄLE	7
2.1.1 Kanalcodierung in der Nachrichtenübertragung.....	7
2.1.2 Maximum – Likelihood – Decodierung	9
2.1.3 Kanalcodierungssatz von Shannon.....	11
2.1.4 Rayleigh Slow- Fading Kanal	13
2.1.5 Der Begriff des Codierungsgewinns.....	15
2.2 FALTUNGSCODES	17
2.2.1 Spezielle Codeklassen.....	17
2.2.2 ML-Decodierung mit dem Viterbi- Algorithmus.....	19
2.2.3 Berechnung der Fehlerwahrscheinlichkeit	20
2.2.4 SOVA (Viterbi- Algorithmus mit Soft- Decision- Output).....	22
2.2.5 SD-MAPA (Symbol by Symbol Maximum Aposteriori Algorithm)	24
3. TURBOCODIERUNG.....	26
3.1 EINFÜHRUNG.....	26
3.2 CODIEREN MIT TURBO-CODES	27
3.2.1 Rekursiv systematische Form	27
3.2.2 Interleaving	29
3.2.3 Turbocodierer.....	30
3.3 DECODIEREN VON TURBO-CODES.....	31
3.3.1 BCJR Algorithmus.....	32
3.3.2 Modifikationen für Rayleigh Kanäle.....	35
3.3.3 Decoder Architektur	37

4. PERFORMANCE ANALYSE	38
4.1 THEORIE UND GRENZEN	38
4.1.1 Performance für Rayleigh Slow- Fading Kanäle	39
4.1.2 Performance im Bereich großer Signal-Rausch-Abstände.....	41
4.2 SIMULATION MIT DER TURBO TOOLBOX.....	44
4.3 ERGEBNISSE DER SIMULATION	46
4.3.1 Blocklänge	46
4.3.2 Gedächtnistiefe	49
4.3.3 Rate & Punktierung.....	51
4.3.4 Anzahl an Iterationen	53
4.3.5 Cross- Entropie	55
4.3.6 Decodieralgorithmus	57
4.3.7 Signal-Rausch-Abstand	59
4.3.8 Kanalmodell	61
4.4 MODELL EINER VERKETTETEN CODIERUNG	63
5. SOFTWAREBESCHREIBUNG.....	64
5.1 CODIERER.....	65
5.2 DECODIERER.....	66
5.3 KANÄLE	68
5.4 MESSGERÄTE.....	69
5.5 ZUBEHÖR.....	70
6. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK.....	71
7. LITERATURVERZEICHNIS.....	72
8. ANHANG	73
8.1 LISTE DER VERWENDETEN FORMELZEICHEN.....	73
8.2 DOKUMENTATION.....	74
8.3 PROGRAMMLISTINGS.....	76