

Entwurf schnell-konvergierender räumlich verketteter Kanalcodes für die Hochgeschwindigkeitsdatenübertragung

Masterarbeit

Projekt

Räumlich verkettete Kanalcodes sind eine neue Klasse von Kanalcodes, welche beweisbar die von Kanalkapazität einer großen Klasse von Übertragungskanälen erreichen können. Räumlich verkettete Codes zeichnen sich durch einen sehr großen Parameterraum aus für welchen es bisher noch keine allgemein anerkannte Konstruktionsvorschrift gibt. Bisherige Konstruktionsvorschriften optimieren üblicherweise das asymptotische Verhalten des Codes, wobei hiermit das Verhalten nach einer unendlich großen Anzahl an Decodierschritten beschreibt. In der Hochgeschwindigkeitsdatenübertragung werden üblicherweise Decoder mit extrem geringer Komplexität benötigt, um eine aufwandsarme Chip-Implementierung zu garantieren. Für eine solche Anwendung muss daher eine neue Konstruktionsvorschrift gefunden werden, welche explizit die Decodierkomplexität berücksichtigt.

In dieser Arbeit sollen daher neue Konstruktionsvorschriften entwickelt werden, welche eine geringe Decodierkomplexität explizit zum Ziel haben. Dabei starten Sie von einem einfachen Modell und optimieren den Parameterraum anhand von numerischen Optimierungsverfahren (z.B. genetischen Algorithmen oder mittels Verfahren der künstlichen Intelligenz). Die Eigenschaften der so erhaltenen Codes werden sowohl analytisch untersucht als auch simulativ verifiziert. Das Ziel der Arbeit sind neue Konstruktionsvorschriften für die Realisierung neuartiger, komplexitätsbeschränkter Kanalcodierverfahren, welche deutlich höhere Codiergewinne erzielen können als vergleichbare Verfahren.

Aufgabenstellung

1. Einarbeitung in die Grundlagen räumlich verketteter Kanalcodes
2. Optimierung der Parameterräume mit numerischen Verfahren
3. Implementierung und Simulation der optimierten Codes
4. Analyse der Eigenschaften einiger optimierter Unterklassen

Voraussetzungen

- ✓ Grundlagen der Kanalcodierung und Informationstheorie
- ✓ (optimal) Kenntnisse numerischer Optimierungsverfahren, z.B. genetischen Algorithmen
- ✓ Spaß am Programmieren in MATLAB/C++ (oder Python)

Institut

Communications Engineering Lab

Kreuzstraße 11
Gebäude 05.01
76133 Karlsruhe
www.cel.kit.edu

Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen

Zimmer 106
schmalen@kit.edu