

Optimierung von Paritätsmatrizen für die Decodierung mit einem BP Decoder

Bachelorarbeit

Projekt

Low-density parity-check (LDPC) Codes sind ein bekanntes Beispiel an parity-check (PC) Codes, die in einer Vielzahl von Applikationen verwendet werden. Sie wurden erstmals von Gallager gemeinsam mit dem low-complexity message-passing BP Decoder vorgeschlagen.

LDPC codes mit großer Blocklänge erreichen niedrige Fehlerraten und nahezu die Kanalkapazität. Jedoch benötigen viele low-latency Kommunikationssysteme, wie das Internet of Things, autonomes Fahren oder die Kommunikation von Kontrollkommandos Kanalcodes mit kleiner Blocklänge. Für solche Codes existiert weiterhin eine signifikante Lücke zwischen der Performanz eines BP und eines maximum likelihood (ML) Decoders. Dies kann auf die strukturellen Eigenschaften der Paritätsmatrizen für BP Decodierung zusammen mit der Suboptimalität des letzteren zurückgeführt werden. Ähnliche Probleme sind auch bei klassischen Codes bekannt.

In dieser Thesis untersuchen Sie zunächst die relevanten strukturellen Eigenschaften von Paritätsmatrizen für die BP Decodierung. Darauf aufbauend erarbeiten Sie sich den Stand der Technik zur Optimierung von Paritätsmatrizen. Anschließend implementieren Sie verschiedene Optimierungsalgorithmen und vergleichen deren Ergebnisse für unterschiedliche Arten von Kanalcodes.

Aufgabenstellung

1. Erarbeitung der strukturellen Eigenschaften von Paritätsmatrizen
2. Implementierung und Analyse verschiedener Algorithmen zur Optimierung von Paritätsmatrizen
3. Evaluation der Algorithmen anhand verschiedener struktureller Eigenschaften sowie simulierter Fehlerraten

Voraussetzungen

- ✓ Kenntnisse in Nachrichtentechnik und Kanalcodierung
- ✓ Erfahrung oder Interesse beim Programmieren mit beispielsweise C++
- ✓ Interesse am wissenschaftlichen Arbeiten

Institut

Communications Engineering Lab

Hertzstr. 16
Gebäude 06.45
76187 Karlsruhe
<https://cel.kit.edu>

Ansprechpartner

Jonathan Mandelbaum, M.Sc.

Room 204
Jonathan.Mandelbaum@kit.edu