Karlsruhe Institute of Technology

Communications Engineering Lab (CEL)
Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen
Prof. Dr.-Ing. Peter Rost

Asymptotic Weight Enumerators for Type-Based Protograph LDPC Codes

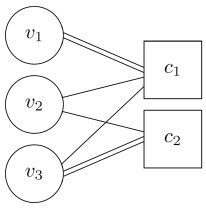
Masterarbeit

Projekt

Type-based protograph (TBP-) LDPC Codes sind Vorwärtsfehlerkorrektur (engl. FEC) Codes , die untersucht wurden, um Protograph LDPC Codes für den sehr niedrigen Signal-Rausch-Bereich zu optimieren, also für Code-Raten unter 0.2. Dieser Bereich ist insbesondere für Continuous-Variable Quantum Key Distribution (CV-QKD) interessant.
In diesem Bereich neigen Protograph LDPC Codes dazu, sehr viele Parameter zu besitzen, was zu vielen Freiheitsgraden bei der Code-Optimierung führt. Zu diesem Zweck wurden TBP-LDPC Codes eingeführt, da sie den Optimierungsraum sinnvoll einschränken, indem sie bestimmte Teile der Codestruktur fixieren. Dadurch gehören TBP-LDPC Codes zu den vielversprechendsten FEC-Codes für CV-QKD-Anwendungen. Leider beobachtet man mit diesem Code Typ häufig relativ hohe Error Floors.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Asymptotic Weight Enumerators (AWE) von TBP-LDPC Codes zu modellieren und zu charakterisieren. Mit einer geeigneten AWE-Beschreibung für TBP-LDPC Codes soll anschließend sowohl eine Optimierung der Codes für eine Leistung nahe der Kapazität als auch das Erreichen niedriger Error Floors ermöglicht werden.

Protograph:



Aufgabenstellung

1. Lerne, wie man den AWE für Protograph LDPC Codes berechnet
2. Modelliere den AWE für TBP- LDPC Codes
3. Schreibe ein Skript um den AWE für TBP-LDPC Codes zu berechnen
4. Validiere das Skript um den AWE zu bestimmen mittels Simulationen
5. Optional, optimiere TBP-LDPC Codes für Leistungen nahe der Kapazität und AWE

Voraussetzungen

- ✔ Programmierkenntnisse in Matlab, Python oder C++
- ✔ Gutes Grundverständnis zu Kombinatorik
- ✔ Kenntnisse zu Vorwärtsfehlerkorrectur

Institut

Communications Engineering Lab

Hertzstr. 16
Gebäude 06.45
76187 Karlsruhe
www.cel.kit.edu

Ansprechpartner

M.Sc.
Vincent Wüst

Zimmer 211
vincent.wuest@kit.edu