

POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název: Polární kódy

Autor: Filip Šohajek

SHRNUTÍ OBSAHU PRÁCE

Předložená práce se zabývá konstrukcí třídy kódů, které limitně dosahují kapacity binárních symetrických kanálů, což je relativně nedávný a velice zajímavý výsledek teorie informace, který umožňuje konstruktivně dokázat některé varianty Shannonovy věty o dosažení kapacity kanálu.

Text sestává z úvodu, závěru a čtyř kapitol. První kapitola práce obsahuje hutný souhrn výsledků a konstrukcí z lineární algebry, teorie pravděpodobnosti a teorie informace, které jsou potřebné pro popis a pochopení prezentované konstrukce. Jádro druhé části tvoří konstrukce kosetových kódů spolu s dekódovacím algoritmem. Klíčová třetí kapitola je věnována procesu polarizace kanálu, jehož iterovaným použitím vznikají dekódovací kanály nějakého kosetového kódu. Takto získané kosetové kódy, kterými se posléze zabývá závěrečná kapitola textu, představují samotnou centrální konstrukci polárních kódů.

CELKOVÉ HODNOCENÍ PRÁCE

Téma práce. Téma práce bylo velice zajímavé a aktuální. Deterministická konstrukce třídy kódů, které dosahují kapacity binárního symetrického kanálu, je velmi zajímavé, byť značně netriviální téma, jež je, jak ukazuje předložená práce, zdárně zvládnutelné na ploše bakalářské práce. Student podle mého mínění cíle práce úspěšně naplnil.

Vlastní příspěvek. Práce vychází z několika článků, jejichž postupy doplňuje jednak o drobná pozorování a vylepšení a také o vlastní formalizační nápady. Hlavní příspěvek studenta spočívá vedle ucelené prezentace konstrukce polárního kódu především ve zpracování, v nezanedbatelné míře využívající vlastní studentovy myšlenky, konceptu polarizace kanálu.

Matematická úroveň. Matematická úroveň textu práce je podle mého mínění vysoká, formulace jsou vesměs matematicky korektní, dobře srozumitelné, byť občas poněkud příliš vágní.

Práce se zdroji. Výsledný text se nezdá být na svých zdrojích formulačně závislý.

Formální úprava. Formální náležitosti práce nezasluhují zásadní výtky. Text je sepsán poutavě a množství jazykových či stylistických nepřesností je přiměřené rozsahu práce.

PŘIPOMÍNKY A OTÁZKY

1. strana 4, Definice 3 - u G požadujeme spíše plnou řádkovou (nikoli sloupcovou) hodnotu, tedy to, že řádky G tvoří bázi daného lineárního kódu,
2. strana 5, Definice 8 - náhodná veličina, k níž podle předpokladů konvergujeme se mi zdá být X nikoli X_∞ ,
3. strana 10, Lemma 13 - co se zde rozumí nedegenerovaným rozdělením na \mathbb{F}_2 ?
4. strana 11, před Definicí 15 - pokud $\mathcal{A}^c = \emptyset$, je uvažovaný kód celé \mathbb{F}^N a úvahy o vlastnostech dekódování (tedy zda je ML) se nezdají být zajímavé,

5. strana 13 - smyslu obrázku 2.1 nerozumím
6. strana 18 - mohl byste vysvětlit v jakém „jistém smyslu“ má F -transformace fixní body?
7. strana 20 - proč a v jakém smyslu jsou \mathcal{W}_n multimnožiny?

ZÁVĚR

Práce Filipa Šohajka *Polární kódy* podle mého mínění splnila zadání, a doporučuji ji uznat jako bakalářskou.

Návrh klasifikace oponent sdělí předsedovi zkušební (sub)komise.

Jan Žemlička
Katedra algebry
17.6.2024