

Oponentský posudek diplomové práce

Jan Horáček: Kódy, okruhy a moduly

Předložená práce se zabývá lineárními samoopravnými kódy nad konečnými řetězcovými okruhy. Jedná se o velice pečlivě a podrobně zpracovaný text na základě cca. 30 zdrojů s jednotným značením a minimálním množstvím překlepů. Vlastním příspěvkem autora je zejména

1. doplnění důkazů, příp. sepsání vlastních elementárních důkazů a oprava nepřesností v literatuře,
2. experimentální konstrukce krátkých lineárních \mathbb{Z}_4 -kódů s dobrými vlastnostmi za použití počítače.

Co se konkrétnějšího obsahu týče, jádro tvoří 4 kapitoly. V první je popsána struktura konečných řetězcových okruhů. Ve druhé jsou zavedeny lineární kódy nad řetězcovými okruhy a jsou diskutovány základní vlastnosti a pojmy (typ a hodnota kódu, přidružené torzní kódy nad tělesem, duální kódy, volné kódy). Třetí kapitola je věnována různým vzdálenostem a vahám (Hammingova, Leeova, homogenní) a pečlivému vysvětlení vztahů mezi nimi. Podstatná část kapitoly je též věnována konstrukci zobecněné Grayovy isometrie

$$\phi: R \rightarrow \mathbb{F}_q^{q^{m-1}},$$

kde R je řetězcový okruh délky m s faktorovým tělesem \mathbb{F}_q . Čtvrtá kapitola se zabývá zvedáním kódů určených nad faktorovými okruhy R a počítačovými experimenty. Zde autor našel několik krátkých \mathbb{Z}_4 -lineárních kódů s lepšími parametry než v dostupných on-line databázích.

Jak již bylo zmíněno, výsledkem je velice pěkný a pečlivě napsaný text s minimálním množstvím nepřesností a překlepů. Snad jediná připomínka směřuje ke konstrukci Grayovy isometrie. Z konstrukce kódu $K \subseteq \mathbb{F}_q^{q^{m-1}}$ (na str. 40) je ztotožnění s q -árními Reed-Mullerovými kódy velice snadné nahlédnout. Definované prvky tenzorového součinu $(\mathbb{F}_q^q)^{\otimes(m-1)}$ jsou z popisu v textu takřka očividně ztotožnitelné s evaluacemi polynomů $\mathbb{F}_q[x_1, \dots, x_{m-1}]$ stupně ≤ 1 . Tvrzení o Hammingových vahách prvků K je pak očividné z lineární algebry a není třeba ho brát jako černou skříňku.

Práci **doporučuji uznat jako diplomovou** a hodnocení přikládám pro komisi na zvláštním listě.

V Praze dne 18. 8. 2014

RNDr. Jan Šťovíček, Ph.D.