Posudek vedoucího na diplomovou práci
Ondřeje Lišky: Lineární kódy a projektivní rovina řádu 10

Považuji předloženou práci za velmi pěknou, a to jak po formální, tak obsahové stránce. Student shromáždil a interpretoval velké množství materiálu, které umožnilo ucelenou expozici celého, dnes již klasického, důkazu neexistence projektivní roviny řádu 10 metodou rozboru binárního kódu, který by existoval, kdyby rovina existovala.

Zhruba polovina rozsahu práce je obecnější povahy. V prvých čtyřech kapitolách je víceméně zaváděno značení a jsou opakovány potřebné výsledky, dílem známé z kursovních přednášek, dílem převzaté z literatury. Poslední (pátá) kapitola této části je už ale jiného charakteru a týká se binárního kódu indukovaného projektivní rovinou řádu $8m+2$. Zde jsou uvedeny a dokázány potřebné věty o symetrických designech a jsou aplikovány na takové kódy způsobem, jenž zobecňuje postup pro řád 10 použítý Sloanem a ostatními v článku z roku 1973. Jde o přímočaré zobecnění.

V kapitole 6 jsou výsledky předchozí kapitoly specializovány pro projektivní roviny řádu 10. Další kapitoly pak sledují historický vývoj, tak jak se postupně pomocí výpočtů dokazovalo, že kód nemá žádné slovo váhy 15, 12, 16 a 19 – což už neexistenci kódu implikuje. Každá příslušná úvaha má dvě části, přičemž v první je vyvozena existence určité kombinatorické konfigurace, která by musela existovat, kdyby slovo příslušné váhy existovalo. V druhé je pak proveden počítačový důkaz neexistence takové konfigurace. Druhou část diplomant nereprodukoval; jeho příspěvek tkví v systematické prezentaci potřebných konfigurací. Nejsložitější je teoretický popis v kapitole 7, která se týká váhy 15. Zde se podařilo vyložit důvod existenci symetrií, se kterým Sloane a ostatní pracovali, a které dokazovali, jak je nyní patrné, zbytečně složitě.

Práce je téměř bez chyb. Detaily některých konfigurací jsem ovšem podrobně neověřoval. V obecné části jsem si jako jediné chyby všiml, že v kapitole 5 je skalární součin značen kulatými závorkami, zatímco jinde jsou použity závorky ostré.

Způsob prezentace naplňuje požadavek, aby diplomová práce rozváděla prováděné úvahy podrobně a přesně. To mnohé práce nedělají, takže ve srovnání s nimi by mohl vzniknout dojem, že práce je obsahem rozsáhlejší, než jak se ukáže při podrobném rozboru. Je také na místě říci, že díky zvolenému tématu práce do nějakých hlubších matematických teorií nesestupuje a zůstává uvnitř relativně snadno přístupné kombinatoriky. Ovšem právě to, že se jeví tato kombinatorika snadno přístupnou, je zásluhou autora práce.

Za nedostatek považuji, že nikde nebylo přistoupeno k nějaým krokům, které by se týkaly druhé, výpočetní, části důkazů. Mohlo jít o nějaké další zjednodušení konfigurací (tedy úvahy teoretické), nebo o skutečné provedení výpočtů.

Co se týče hodnocení práce, tak je pro mě těžké se rozhodnout mezi stupněm výborně a velmi dobře. Kvalita prezentace i nemalé úsilí potřebné pro vytvoření celkového obrazu průběhu důkazu, který – kupodivu – není nikde dostupný, hovoří pro stupeň výborně. Na druhou stranu vlastní příspěvek autora až tak výrazný není. Ve prospěch lepší známky lze uvést, že diplomant pracoval z větší části samostatně a že kvalita prezentace není v tomto případě dána výraznou součinností vedoucího, jak tomu mnohdy bývá.

Jednoznačně doporučuji, aby byla práce přijata jako práce diplomová.

V Praze dne 27. srpna 2013

Aleš Drápal