

Posudek oponenta bakalářské práce studentky Pavla Surého

Tomáš Vávra

Diplomová práce *Lokální-globální princip pro kvadratické formy* se zabývá zejména problémem reprezentace čísel racionálními a celočíselnými kvadratickými formami. Protože se jedná o celkem probádanou oblast, psaná část práce je spíše kompilací známých výsledků. Originální přínos je program řešící problém reprezentace a ekvivalence forem nad \mathbb{Q} .

Práce je rozdělena do 7 kapitol a dodatku k implementaci. Po zavedení základních pojmů a p -adické teorie student vysvětluje velmi podrobně Hilbertův symbol, patrně proto, že jeho výpočet je důležitou součástí programu. V 5. kapitole je dokázána stěžejní Hasseho-Minkovského věta (onen lokální-globální princip z názvu práce). Poté je pozornost upřena na formy celočíselné a reprezentaci celých čísel. Zde je situace složitější – neekvivalentní formy mohou být lokálně nerozlišitelné. Nicméně pro indefinitní formy stupně alespoň 4 obdoba Hasseho-Minkovského věty platí, jak student ukazuje. Na závěr jsou v dodatku popsány algoritmy použité v programu včetně stručného popisu časové složitosti.

Práce je psaná relativně čtivě, nechybí příklady a vložené vysvětlivky. Bohužel se ale vyskytují pojmy a tvrzení, které jsou nedostatečně vysvětlené nebo jsou rovnou špatně. Jsem si jist, že tyto chyby nejsou důkazem neporozumění, ale spíše nedostatečné korektury.

Pro příklad:

- Věta 1.20: Chybí předpoklad nedegenerovanosti kvadratického prostoru. V důkazu se objeví věta “z isotropie plyne regularita”. Pojem regularita není zaveden, ale domýšlím si, že znamená onu nedegenerovanost. Ta ale z definice isotropie neplyne.
- V sekci 1.9 se bez zavedení vyskytují pojmy automorfismus, R -automorfismus, autometrie. Myslím, že tyto by si zasloužily vysvětlení, minimálně ke které “metrice” jsou vztaženy.
- V tvrzení i důkazu lemmatu 6.4 se vyskytuje $f(\mathbf{a}, \mathbf{b})$, ale autor měl asi namysli $B(\mathbf{a}, \mathbf{b})$.
- Striktně vzato, definice A.1 nedefinuje Jacobiho symbol, ale Kroneckerův symbol, který je jeho zobecněním. V bodě 2) je psáno $b = \prod_p$ namísto $n = \prod_p p$.
- V sekci A.3 se objevuje následující:

Algoritmus 2 (Výpočet Legendrova symbolu). Na vstupu je $a \in \mathbb{N}, n \in \mathbb{N}$ liché. Výstupem je hodnota Jacobiho symbolu $\left(\frac{a}{n}\right)$.

Tomuto pak odpovídá tabulka **Algorithm 1**, která odpovídá výpočtu Jacobiho symbolu, přestože se také jmenuje Výpočet Legendrova symbolu.

Algoritmus 3 obsahuje ten samý text jako **Algoritmus 2**, přestože má být o výpočtu Hilbertova symbolu.

- V práci se objevuje 7× některý z tvarů “nedegenrovaný”.

Domnívám se, že funkční program je důkazem, že diplomant problematiku chápe. Jelikož textová část je rešerší, považuji množství chyb a nedodělků za nezanedbatelné. Práci navrhuji uznat jako diplomovou a ohodnotit stupněm *velmi dobře*.

V Torontu dne 16. 9. 2020.

Ing. Tomáš Vávra, PhD.