

## Oponentský posudek diplomové práce R. Půčka, "Applications of invariant operators in real parabolic geometries"

Cílem předložené práce je studium platnosti resp. výskytu jisté algebraické podmínky (nazvané ALC), spojené s první gradovanou komponentou v gradovaných rozkladech asociovaných s podmnožinou parabolických podalgeber jednoduchých Lieových algeber.

V textu these často dochází ke kombinaci absence kompaktnější formální struktury a nepřesných matematických nebo jazykových formulací. Příkladem mnoha míst s předchozí charakterizací jsou hned počáteční partie:

- V Subsekcí 1.3. se operuje s kovariantní derivací  $\nabla^W$ , kterou ihned střídá  $\nabla$  (zavedena v krátké Subsekcí 1.2.) Mají být tyto operátory tytéž, tj. jde jen o typo, nebo se nějak liší?
- Opět v Subsekcí 1.3., v rozkladu tensorového součinu  $E$  s  $H^*$ , je rozklad direktní, ale projekce  $\pi_F$  to nutně nepožaduje. Autor pravděpodobně implicitně pracuje s konečně dimensionálními P-mod, ale formulace v Subsekcí 1.2. to nenaznačuje ("a  $P$ -representation  $E$ ".)
- V Lemma 2 na straně 6 se vyskytuje značení  $E, F$  pro irreducibilní P-moduly, zatímco v předchozí Subsekcí 1.3. bylo vyčleněno pro bundly na varietě.
- Objekty  $g_0^{ss}$ ,  $\omega_{n-1}$ , atp., užitě na straně 3 nejsou vysvětleny. Něco málo se čtenář dozví v jednom z apendixů, ale odkaz do literatury nebo apendixu chybí.

V práci se objevují některá tvrzení, která snad neovlivňují správnost výsledků, ale jakožto tvrzení nejsou správně. Například, strana 7 "Since the simple roots ... form a basis of Cartan subalgebra", nebo v Lemma 6 na straně 11 druhý bod, "Consider the adjoint representation of  $g_0$  on  $g_{-1}$ ". Podobně strana 22, věta "Let... Levi part into simple subalgebras".

Z obecného stylu práce bych autorovi vytkl totální absenci číslování formulí se všemi důsledky v odkazech a referencích.

K vlastnímu přínosu autora: zdá se, že by to mohl být Theorem 11 na straně 22. Není to ale explicitně řečeno, několikrát se objeví pouze odkaz na (v referencích absentující) práci Calderbank+Slovák+Souček, a tak není zřejmé zda-li jde o vlastní nebo převzatý výsledek. Nerozumím také formulaci důkazu tohoto Theoremu -jde o list situací s tím, že věta za důkazem říká: Some decompositions can be computed by LiE online service.

Sekce 7 by snad také mohla být vlastním přínosem autora, ale opět se na 2 stranách diskutují některé speciální případy (kdy  $g_{-1}$  je reducibilní) bez zformulování výsledku nebo tvrzení.

K Theorému 8: autor by mohl vysvětlit (pokud mluví jen o Dynkinových diagramech), jaké klasifikační schéma v těch reálných Lie algebrách vlastně používá. Dále by v Theorému 8 mohl specifikovat, co to je  $k$ , opravit viditelně různá značení v 1. – 4. vs 5. – 7., a také bod 7. se zdá speciálním případem bodu 6.

V druhé části these je sice několik apendixů, ale z velké části není informace v nich pro práci potřeba. Na druhé straně by se měl objevit materiál např. o tzv. "traktorových" objektech (reprezentacích, bundlech, atp.) Na počátku Sekce 6 se totiž tento pojem objeví bez jakéhokoliv dalšího komentáře, odkazu či vysvětlení.

Co se týká jazykové úpravy textu, bylo by potřeba leccos opravit, počínaje obraty typu "let  $g$  has" (strana 3 dole), "the space consist" (též strana 3 dole) po "nondegenerated" (píšeme "nondegenerate" nebo "non-degenerate") na straně 4. Použití "then" místo správného "than" mění smysl druhé věty na straně 4 nahore. Je těžké si samostatně dovodit, co znamená "one-piece symmetric part" na straně 4. Jen na straně 3 + 4 najdeme několik dalších typos resp. semanticky špatných formulací, chybějící "a", "the", atp. Na jednom řádku strany 18 se vyskytne "Klimyk", na dalším "Klimik" (příčemž jde o jednoho a téhož člověka.) Totéž a podobné problémy se opakují ve zbytku these a nebudu je podrobně vypisovat.

Prestože téma práce pokládám za relativně náročné, nejsem schopný jednoznačného závěru. Díky veřejné nedostupnosti motivujícího preprintu mi totiž ani není zřejmé, nakolik je práce kompilační nebo vlastní tvůrčí. Rozhodnutí ponechávám na průběhu obhajoby samotné.

Petr Somberg, MÚ MFF UK,  
Sokolovská 83, 186 00 Praha 8.

Datum: 5. 9. 2016

