

## POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Název:** *Nonassociativity in two operations*

**Autor:** *Martina Lehká*

Práce se zabývá studiem neasociativních vlastností kvazigrup. Přesněji řečeno, jde o adaptaci známých výsledků ohledně indexu asociativity jedné kvazigrupové operace na situaci, kdy máme operace dvě. Hlavním cílem je zkoumání počtu trojic  $(x,y,z)$ , pro které platí  $x*(y\circ z) = (x*y)\circ z$ .

Práce je rozdělena do pěti kapitol, kde v první jsou uvedeny základní pojmy a tvrzení, v druhé kapitole se počítá průměrný index asociativity, třetí kapitola dává do vztahu neasociativitu a ortomorfismy, čtvrtá kapitola se věnuje speciálnímu případu, kdy jsou kvazigrupy isotopické grupám a v poslední kapitole jsou uvedeny výpočty pro kvazigrupy malých řádů.

Práce se opírá o články Drápala a Valenta a o bakalářskou práci druhého zmiňovaného. Celkově se práce výjimečně dobře čte, množství překlepů je minimální. Matematická úroveň je velmi slušná, přesto mám pár připomínek a dotazů.

Stav kontroly na plagiáty v SIS ukazuje celkovou podobnost 32%, Turnitin vykazuje shodu 22%, což není úplně málo. Proším autorku, ať toto v rámci obhajoby práce okomentuje.

### Otázky:

1. Na začátku se tvrdí, že  $n$  je přirozené číslo, ovšem ve většině výsledků a důkazů vystupuje výraz  $(n-2)!$ , přičemž faktoriál pro záporná čísla není v práci definován. Platí všechna tvrzení a lemmata z kapitol 2 a 3 pro  $n=1$ ? Pokud ano, uveďte jejich znění, pokud ne, vysvětlete proč. Vysvětlete, proč na straně 11 uvádíte, že odhad z Prop. 2.7 platí až pro  $n>2$ .
2. Uveďte příklad *úplného zobrazení* (complete mapping), tedy zobrazení vyhovující Definici na straně 12, stejně tak uveďte příklad zobrazení, které této definici nevyhovuje (tedy zobrazení, které není complete mapping).
3. Vysvětlete, proč lze v důkazu Lemmatu 4.2 položit  $x=x*(1\circ)^{-1}$ .
4. Vysvětlete, proč  $\delta(z)=z$  uprostřed stránky 19.

### Další připomínky:

Hodilo by se vysvětlit, co se myslí větou „we can border any latin square to get a multiplication table of a quasigroup”. Ve Větě 1.1 se vyskytuje pojem *isotope*, ačkoli nebyl předtím definován -- definován byl pouze *principal isotope*. Na straně 22 je překlep:  $\text{asspec}_2(3)=\{9,27\}$  místo  $\text{asspec}_2(2)$ . Vzhledem k tomu, že součástí práce jsou výpočty pro kvazigrupy malých řádů, ocenila bych odkaz na zdrojový kód. Například by mě zajímalo, jak se počítaly hodnoty v Tabulkách 4.1- 4.3.

### Závěr

Přes uvedené výtky považuji předloženou práci za kvalitní a doporučuji ji uznat jako bakalářskou práci.

*Návrh klasifikace sdělí oponent předsedovi zkušební komise.*

Zuzana Patáková  
Katedra algebry  
21.6.2023