

POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor práce	Maryia KAPYTKA
Název práce	Úvod do teorie uzlů, její problémy a aplikace
Autor posudku	JUDr. Mgr. Filip BERAN

Cíle (stanovení, splnění, reflexe splnění)

Záměrem práce je vysvětlit matematickou teorii uzlů – její historii, základní pojmy i aplikace v různých vědách – způsobem srozumitelným a názorným i pro čtenáře se základními matematickými znalostmi. To pokládám za podnětné zvláště proto, že se jedná o pěkný příklad matematizace na první pohled nematematizovatelných problémů (jak popsat uzel, u něhož nás nezajímá ani délka provázku, jeho zakřivení apod., nýbrž jen způsob „zašmodrchání“) a současně k tomuto tématu existuje minimum česky psaných zdrojů. Cíl se autorce v zásadě podařilo naplnit. Text je přehledný a srozumitelný, čímž je vyvážen někdy poněkud zjednodušený výklad.

Obsahové části (úplnost, relevance, řazení)

Práci autorka člení do čtyř kapitol: v první popisuje postupný historický rozvoj teorie uzlů, ve druhé zavádí základní pojmy a popisuje hlavní problém, kterým je určení ekvivalence dvou uzlů s různými diagramy a klasifikace uzlů dle počtu křížení, ve třetí se věnuje uzlovým polynomům, což je základní metoda, jak uzly rozlišovat pomocí jejich invariantů, a v poslední ukazuje několik aplikací v biologii, chemii a fyzice. Toto členění i řazení je smysluplné a dobře odpovídá záměru práce. Snad jen v závěru úvodní „historické“ kapitoly se používají pokročilé koncepty, které mohly být už předem definovány explicitně tak, jak pak činí kapitola následující.

Odborná část (matematika/didaktika: náročnost, správnost, výstavba, konzistence apod.)

Po matematické stránce se jedná o téma přesahující standardní vysokoškolské kurikulum (nejenom učitelské, ale i obecné matematiky), autorka si jej nejspíš musela celé sama nastudovat ze zahraničních zdrojů. Práce je vystavěna názorně, terminologie celkem konzistentní (jen např. v sekci 2.2 se zavádějí diagramy neboli projekce uzlů, v sekci 2.3 se pak definují zbytečně znovu a trochu jinými slovy); čtenář by ale pro snazší překlad do zahraničních zdrojů uvítal i uvedení původních anglických termínů. Oceňuji velké množství doprovodných obrázků, u takto vizuálního tématu nezbytných, a také přehlednou sazbu textu.

Celá práce je dost popisná, obsahuje jen nemnoho samotných odvození či cvičení pro čtenáře, nalezneme zde více „povídání“ než „matematiky“. Popisnost a jistá povrchnost u takto málo známého tématu nemusí být na škodu, někde je to už ovšem na úkor srozumitelnosti, např. v kap. 3.1.1 nebo 4.4, kde se užívá dosti odborných a přitom blíže nevysvětlených ani neilustrovaných pojmů; není mi jasný např. ani příklad vroucí vody v konvici coby ukázky statistické mechaniky (s. 41). Při zavedení Alexandrova polynomu (nejenom u Jonesova) by bylo na místě zmínit, že jde o polynom v širším smyslu, tj. může obsahovat i záporné mocniny proměnné (Laurentův polynom).

Přínos (originalita, použitelnost apod.)

Práce je především výběrem pasáží a jejich volným překladem a uspořádáním z použitých cizojazyčných zdrojů. Originální je tedy hlavně autorčin výběr tématu a její záměr podat srozumitelný výklad tuzemskému čtenáři; oceňuji chuť se do takového úkolu pustit. Od toho se odvíjí i případná použitelnost textu: jako motivační úvod může posloužit dobře, pro možnost osvojit si základní techniky teorie uzlů by však čtenář ocenil více zařazených cvičení či řešených úloh.

Formální náležitosti (gramatika, styl, typografie, grafické části, odkazy a citace, úprava)

Styl je dobrý, práce je napsána živým jazykem, pěkně se čte. V textu nalezneme několik překlepů (např. s. 28 „připomněte“, s. 36 „syntezovat“) a pravopisných chyb. Četnější jsou místy krkolomné překlady a občasné nesprávné používání pádů či vidů, avšak ani to při četbě příliš neruší. Převzaté obrázky jsou dobré kvality (jen u obr. 1.5. nejsou pořádně vidět křížení) a vhodně začleněny do textu; úprava v TeXu solidní, jen pozor na jednopísmenné výrazy na koncích řádků a užití spojovníku (-) místo pomlčky (–) v letech. Orientaci v práci napomáhají vnitřní odkazy. Odkazy na zdroje by měly být četnější a s vymezením citovaných stran; např. kap. 1.2 a 4.3 neobsahují jediný odkaz.

Zdroje (reprezentativnost, relevance, použití)

Hlavními zdroji jsou dvě obsáhlé monografie z 90. let (Adams; Murasugi a Kurpita) a disertační práce (Patone), všechny psané anglicky. Pokládám je pro autorčin záměr za dostačující, v úvodu práce ovšem mohlo být uvedeno, jakým způsobem s nimi autorka pracovala (výběr použitých částí, odkud přebírá terminologii apod.).

Další poznámky

Oceňuji, že se autorka pustila do popularizace tohoto zajímavého tématu, nalézajícího se daleko za horizontem učitelského studia matematiky nejen na Pedagogické fakultě. V případě, že by se tématu chtěla věnovat dále, doporučuji předměty vyučované na MFF Davidem Stanovským, ať už celosemestrální *Algebraic Invariants in Knot Theory*, kde se probírá posloupanost témat právě podle knihy Murasugiho, případně elementárněji a širěji zaměřený *Proseminář z algebry*, který teorii uzlů věnuje jednu přednášku.

Vyjádření ke shodám v systému Theses: < 5%, vše řádně citováno.

Hodnocení: Práce splňuje podmínky kladené na bakalářskou práci a rád ji doporučuji k obhajobě.

Otázky k obhajobě:

V kap. 4.3 zavádíte chiralitu (trojrozměrného) objektu poněkud vágně. Zkuste ji přesněji definovat pomocí pojmů sš. matematiky (přímá a nepřímá shodná zobrazení) a uvést příklad nějakého jednoduchého geometrického objektu, který je chirální.

Námět k diskusi: Teorie uzlů, např. v porovnání s teorií grafů, zůstává poměrně neznámým oborem; co, jak a proč by se z ní podle vás mohlo zařadit do všeobecného vš. matematického vzdělání?

Datum a podpis autora posudku: V Praze 19. srpna 2022, Filip Beran