

Posudek oponenta bakalářské práce

Mgr. Dalibor Šmíd, PhD.

Název práce: **Permutace s předepsanými délkami cyklů**

Autor práce: **David Hubač**

Studijní program a obor: **Matematika se zaměřením na vzdělávání, MIUP**

Práce se zabývá několika kombinatorickými úlohami vedoucími na určení počtu permutací určitého typu. V první kapitole jde o permutace složené pouze z jedno- cyklů a dvojcyklů. Tématem druhé kapitoly je úloha o rozmisťování vzájemně se neohrožujících věží na šachovnici, v jejímž řešení se využije výsledek z předchozí kapitoly. Rozmístění shodná až na otočení šachovnice nebo její překlopení podle osy symetrie se počítají za jedno, což vyžaduje vysvětlení a použití Burnsideova lemmatu z teorie konečných grup. Ve třetí kapitole se hledají počty permutací s nějakým omezením na délky cyklů zastoupených v jejich rozkladu na nezávislé cykly (jen jedno- a trojcykly; jen dvojcykly; bez jednocyklů; jen sudé; jen liché; jen délek, které jsou dělitelné k ; jen délek, které nejsou dělitelné k), což představuje zobecnění úlohy z první kapitoly. Řešení je vždy provedeno dvěma metodami: nalezením koeficientů rozvoje exponenciální generující funkce a kombinatoricky.

Text práce je sepsán velmi pečlivě, všechny potřebné pojmy jsou v ní zavedeny, úvahy jak v důkazech tvrzení, tak v řešeních úloh jsou důkladně a srozumitelně vysvětleny. V první a druhé kapitole je několik schémat ilustrujících klíčové myšlenky postupu, možná by stálo za to zpřehlednit vhodnými obrázky výklad i v kapitole třetí. Konec druhé a třetí kapitoly působí poněkud stroze, obě končí v podstatě vzorečkem, chybí mi tam pár slov komentáře, interpretace, nápadů, co by se s použitou metodou dalo podniknout dál. Na konci druhé kapitoly bych minimálně očekával tabulku s hodnotami výsledného vzorce pro několik prvních hodnot n , jako je na konci kapitoly první. Je zvláštní, že se čtenář v práci nedozví ani počet rozmístění neohrožujících se věží na standardní šachovnici 8×8 . I z úvodu vyplývá, že se autor didaktickými aspekty své práce příliš nezabývá, pouze konstatuje, že by měla být srozumitelná studentům bakalářského studia.

Faktické, typografické nebo stylistické chyby v práci jsou minimální, za zmínku snad stojí:

1. Poměrně časté používání uvozovek v situacích, kdy si pisatel patrně není jistý, jestli je výklad dostatečně přesný a srozumitelný. Vždycky je lepší se zamyslet a pokusit se najít formulaci, která se bez uvozovek obejde.
2. Občas by bylo lepší zavést pro nějakou množinu nebo veličinu označení, například v důkazu věty 5, kde je řeč o „třídě permutací“.
3. Vzorec (1.2) je uveden slovy „nyní se pojďme podívat na vzorec“ a následně je vysvětlen jeho původ. Zdá se mi lepší buď pořádně obrátit, nebo to zapsat ve formě věta-důkaz.
4. Místo slova „duplikace“ by bylo výstižnější psát „duplicity“.

5. V Definici 11 se zavádí množina St_x , ale nikde není zmíněno, že se nazývá stabilizátor, a proto se takto značí.
6. Na 4. řádce oddílu 2.2 se píše „ekvivalenci zachovávají rotace“, ale ve skutečnosti je to tak, že rotace a další zmíněná zobrazení tuto ekvivalenci definují.
7. Na straně 12 a 13 je použito „jenž“ v místech, kde má být „jež“ (nebo prostě „která“)
8. V úvodu oddílu 3.1 se píše o explicitním vzorci vyjádřeném sumou. Suma je spíš speciální forma rekurentního předpisu.
9. V definici 16 má na prvním řádku být „ l -členných variací z n -prvkové“, v práci jsou l a n prohozená.
10. V definici 18 má jít na prvním řádku index n od nuly místo od jedné, stejně tak na prvním řádku následující strany.
11. Na konci strany 21 se jako první člen v sumách vyskytuje $(-1)!!$, což nebylo v práci definováno.

Žádná ze zmíněných chyb nebrání čtenáři sledovat výklad. Ten je podrobný a srozumitelný a zejména srovnání dvou metod řešení ve třetí kapitole hned na několika příkladech je velmi zajímavé. Doporučuji proto uznat tuto práci jako bakalářskou práci pro studijní program Matematika se zaměřením na vzdělávání.

V Praze 2. února 2024

Dalibor Šmíd