Posudek oponenta na bakalářskou práci

Rubikova kostka a její varianty

Radek Chalupa

Předložená práce je věnována snad nejslavnějšímu hlavolamu – Rubikově kostce, některé úvahy pojenávají i o jejích variantách (2×2, 4×4, 5×5, Pyraminx).

V prvních dvou kapitolách je shrnuta základní terminologie a značení tahů a kostiček na kostce 3×3. Jedná se o velmi stručné uvedení do světa speedcubingu. Vše je stručné, jasné, přehledné, místy i s jistou dávkou velmi decentního humoru.

Třetí kapitolou začíná část práce věnovaná řešitelnosti tvaru kostky 3×3. Škoda, že nadpis třetí kapitoly není nadpisem celé části. Třetí kapitola je totiž věnována jen úvodním úvahám – které tvary lze jednoduše vyloučit, aniž bychom museli provádět nějaký matematický rozbor.

Čtvrtá kapitola pojednává o možných znaménkách permutací vzniklých jedním tahem. Přehlednými úvahami autor dochází k tomu, že na kostce 3×3 mohou vzniknout pomocí tahů pouze sudé permutace, na kostkách 2×2 a 4×4 pak permutace sudé i liché. Zde bych měl jen jednu poznámku: místo větičky (str. 9 uprostřed) *„Ze základních znalostí o permutacích víme, že to znamená sudou permutaci.“* bych očekával stručné vysvětlení, z čeho přesně výsledek plyne. Zde se totiž děje z matematického hlediska nejnáročnější část celé kapitoly.

Kapitola 5 je věnována orientaci hran a rohů na kostce 3×3. Výklad je názorný a přehledný; mám k němu jen jednu poznámku: možná by čtenář ocenil náznak toho, proč přiřazujeme správné orientaci 0 (proč právě toto číslo a ne např. 1) a ostatním orientacím 1 (případně 2). V dalším textu to postupně vysvítá, ale spíše na zkoumání samotné kostky, přitom se jedná o volbu motivovanou základními výsledky o permutacích.

Část věnovanou řešitelným tvarům kostky 3×3 a 2×2 uzavírá kapitola 6, kde se vše z předchozích kapitol shrnuje do pěkných výsledků (nutná a postačující podmínka).

Sedmá kapitola obsahuje popis sexy metody pro skládání kostky 3×3. Popis je přehledný, navíc je proveden s patřičným matematickým nadhledem. Samotnou volbu metody považuji za velmi šťastnou: je relativně jednoduchá a zajímavá.

V osmé kapitole je řešen problém, kolik existuje rozházení u kostky 3×3, 2×2, 4×4, 5×5 a pyraminx. Autor výborně využil výsledků předchozích kapitol a velmi přehledně shrnul úvahy, pomocí nichž lze počty rozházení určit.

Kapitola 9 sice neobsahuje matematické úvahy, je však příjemným exkurzem do historie hledání tzv. *božského čísla*, které udává nejmenší počet tahů nutných k vyřešení jakéhokoli rozházení kostky 3×3.

Poslední kapitola obsahuje několik řešených příkladů na aplikaci teorie odvozené v předchozím textu. Jde zejména o řešitelnost, ale také o jeden návod na složení konkrétního rozházení kostky 3×3 sexy metodou.

Téma považuji za velmi zajímavé, řešení jednotlivých problémů je popsáno jednoduše, což hodnotím velmi pozitivně. Je zřejmé, že autor má k tématu pozitivní vztah, má o něm přehled a orientuje se v něm nad rámec psaní práce.

Předložený text se čte dobře: je psán srozumitelně, přehledně, místy s názornými obrázky, je vzorně vysázen v TEXu. Chyby a překlepy se vyskytují spíše sporadicky, jedná se vesměs o drobnosti, které jsem zaznačil do textu, který jsem měl k dispozici.

Vzhledem k výše uvedenému doporučuji, aby byla tato práce uznána jako bakalářská, a doporučuji ji k obhajobě. Navrhuji hodnocení ***výborně.***

Praha 26. června 2020

Zdeněk Halas, DiS., Ph.D.
Katedra didaktiky matematiky