

Helena Krejčí: Cesty ve čtvercových sítích a související úlohy

Posudek vedoucího bakalářské práce

Catalanova čísla představují patrně druhou nejznámější posloupnost čísel (po Fibonacciho číslech) v kombinatorice, která se objevuje v mnoha úlohách. Jde zejména o úlohy související s počítáním cest ve čtvercové síti, zakořeněných binárních stromů a triangulací mnohoúhelníků pomocí neprotínajících se úhlopříček. S podobnými úlohami souvisejí i méně známé posloupnosti, kterým je věnována předložená práce: Schröderova, Motzkinova, Narayanova a Delannoyova čísla. Každá kapitola uvádí vybrané úlohy související s danými čísly a jejich základní vlastností (rekurentní a explicitní vzorce, generující funkce). V práci je kladen důraz na kombinatorické důkazy založené na hledání bijekcí mezi různými typy objektů (cesty, triangulace, stromy).

K tématu bakalářské práce existuje relativně velké množství zdrojů, ve kterých není snadné se zorientovat. Za hlavní příspěvek práce tedy považuji shromáždění a přehledné uspořádání úloh a dalších výsledků na jednom místě. Kromě jiného oceňuji např. skutečnost, že v literatuře bývají úlohy o cestách někdy formulovány pro cesty začínající a končící na ose x , zatímco jindy jde o cesty mezi protilehlými vrcholy obdélníka, jehož strany jsou rovnoběžné se souřadnicovými osami. Autorka sjednotila formulace úloh, čímž dobře vynikly jejich vzájemné souvislosti i rozdíly. Autorka nad rámec doporučené literatury samostatně vyhledala a prostudovala i další zdroje, všechny jsou řádně citovány. V některých případech, kdy důkaz nebo řešení úlohy v literatuře chybělo nebo bylo obtížně srozumitelné, autorka vymyslela vlastní postupy.

K matematické úrovni práce nemám připomínky. Téma odpovídá úrovni bakalářského studia a navazuje především na povinnou přednášku z diskrétní matematiky, ale i na některé volitelné předměty (např. Kombinatorické počítání). Text obsahuje korektně zformulované definice, věty a důkazy doplněné řešenými úlohami. Jedná se tedy o matematický text se všemi náležitostmi.

I formální úpravou považuji za zdařilou. Text je napsán srozumitelně a bez gramatických chyb, pěkně vysázen a doplněn mnoha zdařilými ilustracemi, bez kterých by bylo čtení mnohem obtížnější. I díky množství ilustrací je rozsah práce nadstandardní a blíží se spíše diplomové práci. Podle mého názoru není na závadu, že jsou ilustrace kresleny rukou – jejich překreslení na počítači by si vyžádalo neúměrně velké množství času.

Práce je určena širokému spektru čtenářů a domnívám se, že může dobře posloužit jako úvod ke studiu zajímavé oblasti diskrétní matematiky, která je stále předmětem aktivního výzkumu. Cíl práce byl tedy bezesporu splněn. Doporučuji uznat práci jako bakalářskou a navrhuji hodnocení *výborně*.

V Praze dne 17. 6. 2021

doc. RNDr. Antonín Slavík, Ph.D.
Katedra didaktiky matematiky MFF UK