

Posudek oponenta na diplomovou práci

## Bc. Vendula Píšová: **Matice s prvky – 1, 1, 0**

Diplomová práce Bc. Venduly Píšové je věnována několika typům matic, jejichž prvky jsou 0, 1, – 1.

Ve vstupní kapitole (12 stran) jsou prezentovány *základní pojmy* lineární algebry a teorie grafů (40 definic a 3 velmi jednoduchá lemmata).

Druhá kapitola (6 stran) je věnována *maticím sousednosti grafů*, končí důkazem Grahamovy-Pollakovy věty o pokrytí úplného grafu úplnými bipartitními grafy.

Třetí kapitola (6 stran) pojednává o Hadamardových maticích, vrcholí důkazem věty o řádu Hadamardovy matice.

Čtvrtá kapitola (11 stran) se týká incidenční matice systému podmnožin, řeší se zde tzv. *Problém spolků města Lišákov*, a končí seznámením s projektivní rovinou řádu dva, tj. s rovinou se sedmi body a sedmi přímkami (*Fanova rovina*).

Pátá kapitola (11 stran) je věnována incidenčním maticím neorientovaných, ale i orientovaných grafů, jejím vrcholem jsou Cauchyova-Binetova věta a dvě věty podávající vzorec pro stanovení počtu koster grafu.

V závěru autorka rekapituluje svou práci, v seznamu literatury uvádí 16 titulů.

Je sympatické, že téma této diplomové práce vybočilo jak z látky středoškolské, tak z obsahu vysokoškolských matematických kurzů na učitelském studiu. Nebývá to na učitelském studiu časté. Je však škoda, že práce věnuje větší pozornost pojmům (definice) než matematickým výsledkům (věty a důkazy). Obsahuje celkem 51 definic, 5 vět, 5 lemmat a 1 důsledek (věta 9 je uvedena bez důkazu). Pojmy jsou většinou demonstrovány příklady a obrázky, již v úvodní kapitole však názorné obrázky k některým pojmům postrádám. Znázorněny jsou hlavně jednodušší pojmy (úplný graf, prázdný graf, cesta, kružnice, bipartitní graf), chybí však obrázky u obtížněji představitelných pojmů (izomorfní grafy, kostra grafu, disjunktní pokrytí grafu, ...); na jednom obrázku mohly být současně demonstrovány pojmy podgraf, souvislost, komponenta, izolovaný vrchol, strom, stupeň vrcholu apod. Termín *prázdný graf* mě překvapil, domníval jsem se, že se užívá termín *diskrétní graf*.

Některé pasáže jsou zbytečně rozměňované, např. incidenční matice grafu je popisována před definicí, ve vlastní definici a vzápětí v příkladu; poté následuje obdobný popis incidenční matice orientovaného grafu (str. 38–39). A to již byla v předchozí kapitole podrobně probírána incidenční matice systému podmnožin.

Ve druhé kapitole by věta 4 měla hovořit o **počtu** navzájem disjunktních úplných bipartitních grafů ..., nikoli o **nejmenším počtu** ... (viz důkaz). Důsledkem této věty

a předchozí úvahy je potom skutečnost, že **nejmenší počet** navzájem disjunktních úplných bipartitních grafů ... je roven právě  $n - 1$ .

Ve čtvrté kapitole mohlo být uvedeno, že znázornění Fanovy roviny (obr. 4.2) je užíváno pro demonstraci násobení jednotek v osmidimenzionální algebře oktáv (Caleyova-Gravesova čísla).

Příklad grafu s izolovaným vrcholem v páté kapitole na str. 41–42 není šťastný, obě ekvivalentní tvrzení lemmatu 6 jsou totiž zřejmá.

Práce je napsána kultivovaně, pečlivě, zdá se mi, že je místy značně poplatná zdrojům. Najdeme jen několik drobných prohřešků (např.  $15^3$ ,  $22^{14}$ ,  $40^{14}$ ,  $49^{10-11}$ ), matematickému vyjadřování lze vytknout opravdu jen nepodstatné drobnosti. Definice 25 se mi zdá kostrbatá. Chybný index je na str. 9<sup>5</sup>.

**Doporučuji, aby byla práce Venduly Píšové uznána za práci diplomovou a hodnocena**

V Praze dne 16. srpna 2019

Jindřich Bečvář