

Posudek vedoucího na bakalářskou práci Anny Bernáthové „Kreslení grafů s podmínkami na velikosti stěn“

Slečna Bernáthová se ve své práci zabývá kreslením rovinných grafů, a především rovinných triangulací, tak, aby stěny měly stejné (případně předem předepsané) obsahy. Kreslení grafů (Graph Drawing) je disciplína spadající do oblasti vizualizace teoretických či aplikovaných struktur. Při automatickém kreslení grafů je snaha optimalizovat různé parametry nakreslení, v některých případech jsou tyto parametry motivovány estetickými vlastnostmi nakreslení. K nim patří tzv. aspect ratio (snaha vyhnout se malým úhlům hran), kontrola vzdáleností vrcholů (vedoucí na algoritmy používající tzv. pružinovou metodu) apod. Přestože nevyvážené velikosti stěn jsou chápány jako „vada na kráse“, dosud v literatuře nebyly popsány algoritmy, které by toto kritérium braly v potaz. Úkolem autorky práce nebylo navrhovat takové algoritmy, ale spíše zkoumat, do jaké míry je možné se ideálu nakreslení se stejně velkými stěnami přiblížit.

Konkrétním úkolem bylo zkoumat malé grafy (především triangulace) a zjistit, které se dají nakreslit se stejně velkými stěnami. Případně které se dají nakreslit s předepsanými velikostmi stěn, pro libovolné zadání těchto velikostí. V tomto směru je zatím publikován jediný sporadický výsledek Carstena Thomassena z roku 1992, kde je zkonstruována triangulace, která nemá nakreslení se stejně velkými stěnami. Tento příklad autorka v úvodní části své práce popisuje. Poté ukazuje, že tzv. rekurzivní triangulace (stacked triangulations) se dají nakreslit s libovolně předepsanými obsahy stěn. Vedoucí práce doufal, že pokud je svět krásný a harmonický, mohlo by tvrzení popsané v předchozí větě platit i obráceně. Tedy triangulace s minimálním stupněm větším než 3 by neměly být nakreslitelné s libovolně předepsanými obsahy stěn. Tuto (jak se později ukázalo příliš odvážnou) hypotézu začala slečna Bernáthová ověřovat s pomocí hrubé výpočetní síly pro malé triangulace. Pro řadu triangulací s méně než 10 vrcholy se podařilo uhodnout nerealizovatelné obsahy (metoda hledání skutečně byla náhodné zkoušení zadaných obsahů, avšak důkaz neexistence byl poté proveden rigorózními prostředky). Ne u všech triangulací však tento přístup uspěl. Jak poté autorka ukázala, neúspěch byl zákonitý – objevila totiž triangulaci (identifikovanou na Obr. 6), která má minimální stupeň 4, avšak pro libovolně zadané obsahy stěn lze najít realizující nakreslení. Důkaz tohoto tvrzení je podán teoreticky, s jistým přispěním softwarových nástrojů ve formě známého software pro technické výpočty Mathematica.

Slečna Bernáthová pracovala po celou dobu svědomitě, zodpovědně a velmi samostatně. Řada přístupů byla jejím vlastním nápadem. Samotná práce je též napsána pečlivě a elegantně. Nezanedbatelné množství práce zůstalo schováno v šuplíku, odhalováním slepých cest se výzkumník většinou nechlubí. Za trpělivost a neupadání na duchu při objevování některých z těchto slepých cest si slečna Bernáthová zaslouží další pochvalu.

Přestože mne hlavním výsledkem (vyvrácením mé naštěstí nepublikované hypotézy) slečna Bernáthová trochu zarmoutila, nepochybně tím splnila zadání práce a já doporučuji předloženou práci uznat jako bakalářskou a hodnotit ji doporučuji známkou výborně.

Prof. RNDr. Jan Kratochvíl, CSc.
KAM MFF UK Praha