

Katedra matematiky FPV UMB

Témy magisterských záverečných prác

Prof. RNDr. Pavol Hanzel, CSc.

Názov témy: **Využitie geometrického softvéru GeoGebra vo vyučovaní matematiky**
(priama väzba k stredoškolskému učivu)

/ Using GeoGebra Geometry Software in Teaching Mathematics/ [UAMA]

Anotácia:

Cieľom je vytvoriť teoretickú aj praktickú časť diplomovej práce ako pomôcku pre učiteľov a žiakov stredných škôl.

V teoretickej časti práce urobiť analýzu vplyvu informačno-komunikačných technológií vo vyučovaní matematiky na stredných školách a využívania geometrických softvérov vo vyučovaní. Charakterizovať dynamický matematický program GeoGebra z pohľadu možností vytvárania dynamických appletov. Popísať základné pojmy priestorovej geometrie, polohové a metrické úlohy v priestore. Interpretácia úloh pomocou programu GeoGebra ako didaktickej pomôcky pre učiteľov stredných škôl. Charakterizovať rezy geometrických telies podľa toho, aké teoretické poznatky sú k určeniu rezu potrebné.

V praktickej časti práce vytvoriť zbierku riešených aj neriešených príkladov, ktorých riešenie je efektívnejšie v programe GeoGebra. Klasifikovať metódy riešenia pre rezy geometrických telies. Praktickú časť diplomovej práce bude tvoriť séria appletov, ktoré budú môcť učelia matematiky využívať pri vyučovaní geometrie.

Literatúra:

1. Fulier, J. 2005. Informačné a komunikačné technológie vo vyučovaní matematiky. edícia Prírodovedec č. 199, 2005. 29 s. ISBN 80-8050-925-5
2. Hejný, M., Zaťko, V., Kršňák, P.: Geometria I., SPN Bratislava, 1985
3. Jodas, V., Koreňová, L. 2002. Metodická príručka pre používanie didaktického softvéru v „Cabri geometrii“ vo vyučovaní matematiky. [online]. [cit. 15. 1. 2015]. Dostupné na internete:
<http://www.ddm.fmph.uniba.sk/files/DSVM/cd_cabri/MC_Cabri2.pdf>
4. Križalkovič, K. et al.: 500 riešených úloh z geometrie, Alfa Bratislava, 1972
5. Žilková, K. 2011. Dynamické Geometrické systémy (DGS) – softvérová podpora vzdelávania. In: JTIE (Časopis pro technickou a informační výchovu). [online]. 2011. vol.3, č. 1, s. 59 – 63 [cit. 2013-03-18]. Dostupné na internete:
<http://www.jtie.upol.cz/clanky_1_2011/zilkova.pdf>.
6. Gymnaziálne učebnice matematiky a zbierky úloh

prof. RNDr. Miroslav Haviar, CSc.

- Názov témy: **Canonical extensions of lattices and lattice-ordered algebras**
/Kanonické rozšírenia zväzov a zväzovo-usporiadaných algebier/ [MASF, UAMA]
(téma je zadaná iba v anglickom jazyku)

Anotácia: Canonical extensions of lattice based algebras originated in the classic work of B. Jonsson and A. Tarski on Boolean algebras with operators (1951-52). From the point of view of logic, the significance of canonical extensions is that they provide a natural route to complete relational semantics for many propositional logics. In the work of A. Craig, M. Haviar and H.A. Priestley (2013) a novel treatment of the canonical extension of a bounded lattice has been presented, which is in the spirit of the theory of natural dualities. It has been exploiting the topological representation due to M. Ploščica (1995), which

presented the classical topological representation of bounded lattices due to A. Urquhart (1978). The aim of the thesis is to present a paper by W. Dzik, E. Orłowska, C. van Alten, Relational Representation Theorems for General Lattices with Negations, Lecture Notes in Computer Science, Volume 4136, 2006, pp 162-176, which is using the classical Urquhart's representation, in the spirit of newer Ploščica's representation.

Cieľ: The aim of the thesis is to present a paper by W. Dzik, E. Orłowska, C. van Alten, Relational Representation Theorems for General Lattices with Negations, Lecture Notes in Computer Science, Volume 4136, 2006, pp 162-176, which is using the classical Urquhart's representation of bounded lattices, in the spirit of newer Ploščica's representation.

Literatúra:

1. A.P.K. Craig, M. Haviar and H.A. Priestley, A fresh perspective on canonical extensions for bounded lattices. Applied Categorical Structures, Vol. 21, No. 6 (2013), pp. 725-749.
2. A.P.K. Craig, M. Haviar, Reconciliation of approaches to the construction of canonical extensions of bounded lattices. In: Mathematica Slovaca - Vol. 64, No. 6 (2014), pp. 1335-1356
3. W. Dzik, E. Orłowska, C. van Alten, Relational Representation Theorems for General Lattices with Negations, Lecture Notes in Computer Science, Volume 4136, 2006, pp 162-176.
4. M. Ploščica, A natural representation of bounded lattices, Tatra Mountains Math. Publ. 5 (1995), 75-88.
5. A. Urquhart, A topological representation theory for lattices, Algebra Universalis 8 (1978), 45-58.

Poznámka: You have to obtain my agreement for supervision in advance.

Kľúčové slová: algebra, bounded lattice, lattice based algebra, canonical extension

Prof. RNDr. Vladimír Janiš, CSc.

- Názov témy: **Domáce úlohy z matematiky**
/ Homeworks in mathematics/ [UAMA]

Anotácia: Práca skúma rôzne aspekty domácej prípravy žiakov základných, stredných a čiastočne aj vysokých škôl z matematiky. Osobitná pozornosť sa venuje rozdielu medzi úlohami rutinného typu a kreatívnymi problémami. Cieľom práce je zhodnotiť funkciu domácich úloh v matematiky a odhadnúť ich podiel na štúdiu matematiky na rôznych typoch škôl.

Literatúra:

1. Hejný, Jirotková, Slezáková: Matematika, Fraus, Praha.
2. Nekulová, I.: Problematika domácích úkolů na druhém stupni základní školy. diplomová práce, TU Liberec, 2009.
3. Kitsantas, A., Cheema, J., & Ware, H. W. (2011). Mathematics achievement: The role of homework and self-efficacy beliefs. Journal of Advanced Academics, 22, 310–339.

Mgr. Vladimír Kobza, PhD.

- **Názov témy: Matematické aspekty dopravného modelovania**

/ Mathematical aspects of traffic modelling / [UAMA], [PFSM]

Cieľ, anotácia: Cieľom práce je použitie matematicko-štatistických metód pre účely dopravného modelovania v skúmanom regióne (obci), rešpektujúc aktuálnu úroveň cestnej a železničnej infraštruktúry, ako aj verejnej hromadnej dopravy. Výstupy práce môžu byť podkladom pre spracovanie rôznych výhľadových charakteristík zaťaženia určitého dopravného módu.

Literatúra:

J. Gnap: Modelovanie dopravného a prepravného procesu v cestnej nákladnej doprave. ŽU Žilina. 2013. 120 s.

- **Názov témy: Stratégie riešenia úloh zo stredoškolskej matematiky**

/ Strategies for solving problems of secondary school mathematics / [UAMA]

Cieľ, anotácia: Náplňou práce je spracovanie určitej databázy riešených úloh z vybraného učiva stredoškolskej matematiky, pričom v každom podcelku budú prezentované rôzne stratégie riešenia a ich vzájomné porovnanie. Práca bude doplnená ukážkami často vyskytujúcich sa chýb u žiakov, analýzou ich vzniku, ako aj navrhnutím vhodných stratégií k ich eliminácii.

Literatúra:

1. J. Kopka: Umění řešit matematické problémy. K. Hoza – HAV. Praha. 2013.

2. L. Larson: Metódy riešenia matematických problémov. Alfa, Bratislava. 1990.

Mgr. Lukáš Lafférs, PhD.

- **Názov témy: Google Trends ako nástroj na predikciu** [PFSM]

Anotácia: Google Trends je služba poskytujúca informácie o tom, ako často je kľúčové slovo vyhľadávané oproti celkovému počtu vyhľadávaných slov. Tento nástroj bol v posledných rokoch použitý na vylepšenie predikcie ekonomických indikátorov či rozšírenia chorôb. Cieľom práce je popísať užitočnosť ako aj limitácie použitia Google Trends ako pomocného nástroja na predikciu. Súčasťou práce je implementácia v programovacom jazyku R alebo MATLAB.

Poznámka: Od študenta sa očakáva schopnosť čítať vedecké články v anglickom jazyku. Pred prihlásením sa na túto tému sa musí študent vopred dohodnúť so školiteľom.

Kľúčové slová: Google Trends, Prediction, Forecast Accuracy

Literatúra:

1. Choi, Hyunyoung, and Hal Varian. "Predicting the present with Google Trends." Economic Record 88.s1 (2012): 2-9.

2. Preis, Tobias, Helen Susannah Moat, and H. Eugene Stanley. "Quantifying trading behavior in financial markets using Google Trends." Scientific reports 3 (2013).

- **Názov témy: Analýza bankových transakcií klienta**

/ Analysis of client's bank transactions/ [PFSM]

Anotácia: S rastúcim objemom dát o pohyboch na účtoch sa banky snažia čo najlepšie pochopiť správanie spotrebiteľa. Ich ambíciou je napríklad klasifikovať typ transakcií, predikovať objem transakcií alebo charakterizovať bonitu klienta. Cieľom práce je (1) urobiť prehľad dostupných existujúcich metód spracovania dát o bankových transakciách

spotrebiteľa a (2) aplikovať rôzne prístupy na reálnych anonymizovaných dátach (v programovacom jazyku Python, R alebo MATLAB).

Poznámka: Od študenta sa očakáva schopnosť čítať vedecké články v oblasti machine learningu v anglickom jazyku. Pred prihlásením sa musí študent vopred dohodnúť so školiteľom.

Literatúra:

1. Guidotti, Riccardo, et al. "Clustering individual transactional data for masses of users." Proceedings of the 23rd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining. ACM, 2017.
2. Bouguessa, Mohamed. "A practical approach for clustering transaction data." Machine Learning and Data Mining in Pattern Recognition (2011): 265-279.
3. Mining, What Is Data. "Data Mining: Concepts and Techniques." Morgan Kaufmann (2006).
4. James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). An introduction to statistical learning (Vol. 112). New York: Springer.
5. Friedman, Jerome, Trevor Hastie, and Robert Tibshirani. The elements of statistical learning. Vol. 1. New York: Springer series in statistics, 2001.
6. Hallac, David, et al. "Toeplitz Inverse Covariance-Based Clustering of Multivariate Time Series Data." arXiv preprint arXiv:1706.03161 (2017).

RNDr. Gabriela Monoszová, CSc.

- Názov témy: **Analytická geometria v študijnom programe Učiteľstvo matematiky** (priama väzba k stredoškolskému učivu)
/ Analytic geometry in mathematics teacher training program (direct link to the high school curriculum)/ [UAMA]

Anotácia: V práci budú vybraté všetky témy z gymnaziálneho učiva matematiky, ktoré majú nadväznosť na analytickú geometriu v učiteľskom štúdiu matematiky. Budú vypracované riešenia vybraných úloh z gymnaziálnych učebníc a zbierok s dôrazom na poukázanie nadhľadu, ktorý budúci učiteľ matematiky získal vysokoškolským štúdiom príslušných tém v geometrii.

Literatúra:

1. Sekanina, M., Boček, L., Kočandrlé, M., Šedivý, J.: Geometrie I., SPN Praha, 1986
 2. Hejný, M., Zaňko, V., Kršňák, P.: Geometria I., SPN Bratislava, 1985
 3. Kršňák, P.: Geometria I. – skriptá, Učebné pomôcky B. Bystrica, 1982
 4. Duplák, J.: Geometria I.,II. – skriptá, UPJŠ PF, 1993
 5. Monoszová, G.: Geometria (zbierka úloh z analytickej geometrie), Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Banská Bystrica, 2008
 6. Sekanina, Boček, Kočandrlé, Šedivý: Geometrie II., SPN Praha, 1988
 7. Šedivý, O., Božek, Duplák, J., Kršňák, P., Trenkler, M.: Geometria II., SPN Bratislava, 1987
 8. Kršňák, P.: Geometria II., Učebné pomôcky Banská Bystrica, 1984
 9. gymnaziálne učebnice matematiky a zbierky úloh
- Názov témy: **Matematická olympiáda** (návrh tém pre prípravu riešiteľov kategórie A)
/ Mathematical Olympiad (design of topics for training of participants in category A)/ [UAMA]

Anotácia: V práci by mali byť spracované štyri témy. Mocnosť bodu ku kružnici, Obvodový a stredový uhol, Apolloniova kružnica, Deliaci pomer. Každá z tém bude mať

tri časti: teoretickú, riešené úlohy k danej téme z jednotlivých kôl Matematickej olympiády, návrh pomocných úloh.

Literatúra:

1. J. Švrček, J. Vanžura: Geometrie trojúhelníka, SNTL Praha, 1988
2. Monoszová, G.: Elementárna geometria, FPV UMB B. Bystrica, 1998
3. Križalkovič, K. et al.: 500 riešených úloh z geometrie, Alfa Bratislava, 1972
4. Eves Howard: Fundamentals of Modern Elementary Geometry, Jones and Barlett Publishers, London, 1992
5. Larson, L. C.: Metódy riešenia matematických úloh, Vydavateľstvo Alfa Bratislava, 1990
6. Ročenky MO
7. <http://matematika.besaba.com>

- **Názov témy: Grupa afinných transformácií v dvojdimenzionálnom afinnom priestore** /The group of affine transformations in the 2-dimensional affine space/ [UAMA]

Anotácia: Prvá časť práce bude venovaná teoretickým východiskám týkajúcich sa afinných zobrazení, tiež niektorým dôležitým vlastnostiam z hľadiska ich samodružných prvkov a stručne aj homotetickým transformáciám. Druhá časť práce sa bude zaoberať odvodením analytického vyjadrenia osovej afinity a skladaním dvoch osových afinít v závislosti od vzájomnej polohy ich osí a smeru afinity. V závere práce bude zhrnuté, ktoré podgrupy má grupa afinných transformácií v dvojdimenzionálnom afinnom priestore.

Literatúra:

1. Sekanina, M., Boček, L., Kočandrle, M., Šedivý, J.: Geometrie II., SPN Praha, 1988
2. Šedivý, O., Božek, Duplák, J., Kršňák, P. Trenkler, M.: Geometria II., SPN Bratislava, 1987
3. Kršňák, P.: Geometria II., Učebné pomôcky Banská Bystrica, 1984
4. Duplák, J.: Geometria I.,II. – skriptá, UPJŠ PF, 1993
5. Čižmár, J.: Grupy geometrických transformácií, Alfa Bratislava, 1984

Prof. RNDr. Ľubomír Snoha, DrSc.

- **Názov témy: Trojuholníkové zobrazenia** /Triangular maps/ [PFSM]

Anotácia: Ak zobrazenie štvorca $[0,1] \times [0,1]$ do seba zobrazuje zvislé rezy do zvislých rezov, nazýva sa („zvislým“) trojuholníkovým (podobne možno definovať „vodorovné“ trojuholníkové zobrazenie). Dynamika spojitých trojuholníkových zobrazení je dobre preskúmaná. Vie sa napr., že pre ne platí Šarkovského veta. Cieľom práce je preskúmať nasledujúce problémy.

1. Ukázať (ne)možnosť zjemnenia Šarkovského vety pre spojitú trojuholníkové zobrazenia.
2. Preskúmať možnosť vyjadrenia zobrazení štvorca v tvare kompozície zvislých a vodorovných trojuholníkových zobrazení.
3. Preskúmať topologickú štruktúru množiny pevných bodov spojitých trojuholníkových zobrazení.

Literatúra:

1. P. E. Kloeden: On Sharkovsky's cycle coexistence ordering. Bull. Austral. Math. Soc. 20 (1979), no. 2, 171--177.