



Zahájení studia - 1. říjen 2024

## Katedra aplikované matematiky (K611)

**Studijní program:** Inteligentní dopravní systémy

<b>Školitel:</b> doc. Ing. Ivan Nagy, CSc., školitel-specialista: Ing. Michal Matowicki, Ph.D.	
<b>Téma:</b> Adaptace nástrojů AI a strojového učení pro modelování diskrétní volby	
<b>Doktorské téma je</b> dohodnuté	<b>Jazyk:</b> český
<b>Anotace:</b> The aim of this thesis is the analysis of the capabilities of machine learning and AI tools in the area of discrete choice modelling. These methods are used in broad topics for the purposes of accurate prediction and classification of data, such as computer vision tasks, pattern recognition, and discrete data classification. Initial research in the field suggests that it is possible to understand underlying dependencies, and develop an understanding of why, and based on which parameters classification happens which, when understood, could enable application of methods like neural networks, Bayesian networks and support vector machines in modeling tasks where they already prove to be superior in terms of prediction capabilities over classical models such as generalized or multiple regression methods.	
<b>Literatura :</b> Matowicki, M.; Pecherková, P.; Příbyl, O. Project SMART Understanding Mode Choice Decisions of the Czech Population: Models and Results Praha: CESKE VYSOKE UCENI TECHNICKE V PRAZE, 2023. ISBN 978-80-01-07090-1. WANG, S.; WANG, Q.; ZHAO, J. Deep neural networks for choice analysis: Extracting complete economic information for interpretation. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 2020, 118: 102701. WANG, S.; MO, B.; ZHAO, J. Deep neural networks for choice analysis: Architecture design with alternative-specific utility functions. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 2020, 112: 234-251.	
<b>Počet doktorandů / Number of doctoral students:</b> 2	
<b>Forma studia:</b> prezenční	

<b>Školitel / Supervisor:</b> doc. Ing. Ivan Nagy, CSc., školitel-specialista: Ing. Michal Matowicki, Ph.D.		
<b>Téma:</b> Detekce a identifikace výskytu a šíření kongescí ve městech na základě dat z dopravních detektorů		
<b>Topic:</b> Detection and identification of spreading patterns of congestion in cities based on traffic data		
<b>Doktorské téma je</b> <i>Research topic is</i>	dohodnuté agreed with supervisor	<b>Jazyk / Language:</b> český
<b>Anotace / Abstract:</b> The aim of this thesis is complex analysis of the available traffic data sources and types in the cities, followed by the design of the algorithm based on mathematical tools to identify underlying patterns in congestion formation within city. In this research, the first step is preprocessing of all the collected data from different sources, and identification of the most promising analysis approaches based on existing literature. Such work shall include techniques such as pattern recognition, data mining and others that shall enable identification of statistical patterns in formation of congestions in Prague based on historical data. The resulting model will then be tested and verified on the fresh set of data measured during thesis formation.		
<b>Literatura / References:</b> Jung-Hoon, J.; Young-Ho, E. Empirical analysis of congestion spreading in Seoul traffic network, Physics and Society, preprint, 2023. Nagy, A.; Vilmos; S. A novel congestion propagation modeling algorithm for Smart Cities, Pervasive and Mobile Computing, Volume 73, 2021, ISSN 1574-1192 Kessler, L.; Karl, B.; Bogenberger, K. Congestion Hot Spot Identification using Automated Pattern Recognition. In 2020 IEEE 23rd International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC). IEEE Press, 1–7. <a href="https://doi.org/10.1109/ITSC45102.2020.9294598">https://doi.org/10.1109/ITSC45102.2020.9294598</a>		
<b>Počet doktorandů / Number of doctoral students:</b> 2		
<b>Forma studia:</b> prezenční <i>Form of study:</i> full-time		

<b>Školitel:</b> doc. Ing. Evženie Uglickich, CSc.		
<b>Téma:</b> Víceřadová predikce s dynamickými modely směsi distribucí pro hodnocení stavu řidiče		
<b>Topic:</b> Multi-step prediction with dynamic mixtures for evaluation of driver condition		
<b>Doktorské téma je</b> <i>Research topic is</i>	okruh chosen from offered topics	<b>Jazyk / Language:</b> český
<b>Anotace / Abstract:</b> Disertační práce se bude zabývat úlohou víceřadové predikce stavu dynamického systému pomocí dynamických modelů směsi distribucí. Model se skládá z komponent, které popisují jednotlivé módy chování systému a dynamického modelu jejich přepínání. Cílem práce bude prozkoumat využití vývoje vah komponent k víceřadové predikci stavu systému pomocí pokročilých metod analýzy dat, zejména na základě teorie rekurzivního Bayesovského odhadování modelů směsi distribucí. Výstupem práce by měl být systematický nástroj hodnocení stavu řidiče automobilu na základě řešení víceřadové predikce včetně rozšířené teorie, algoritmů a softwarové implementace.		
<b>Literatura / References:</b> I. Nagy, E. Suzdaleva. Algorithms and Programs of Dynamic Mixture Estimation. Unified Approach to Different Types of Components, Springer, SpringerBriefs in Statistics, 2017. I. Nagy, E. Suzdaleva, T. Mlynářová. Mixture Multi-Step-Ahead Prediction, In Proceedings of the 16th conference of the Applied Stochastic Models and Data Analysis (ASMDA) International Society, p. 727-738.		

E. Suzdaleva, I. Nagy. Two-layer pointer model of driving style depending on the driving environment, Transportation Research. Part B: Methodological vol.128, 1 (2019), p. 254-270.

Počet doktorandů / Number of doctoral students: 1

Forma studia: prezenční

Form of study: full-time



Témata disertačních prací k přijímacímu řízení  
do doktorského studijního programu  
na ČVUT v Praze Fakultu dopravní



Zahájení studia - 1. říjen 2024

## Katedra dopravních prostředků (K616)

Studijní program: Inteligentní dopravní systémy

<b>Školitel:</b> doc. Ing. Stanislav Novotný, Ph.D.		
<b>Téma:</b> HMI v oblasti motocyklů: Optimalizace kokpitu, vliv distrakcí a únavy na bezpečnost a komfort		
<b>Doktorské téma je</b>	dohodnuté	<b>Jazyk / Language:</b> český
<b>Research topic is</b>	agreed with supervisor	
<b>Anotace / Abstract:</b> Téma disertační práce se zaměřuje na komplexní zkoumání interakce řidiče s vozidlem, specificky s motocyklem. Hlavním cílem je analyzovat a optimalizovat prostředí, ve kterém řidič působí, což vyžaduje využití pokročilých optimalizačních metod a hloubkové porozumění procesům, jež se odehrávají při interakci řidiče s vozidlem (motocyklem). K dosažení tohoto cíle se plánuje využít specificky navržené experimenty, které se budou provádět přímo ve vozidlech, nebo v prostředí virtuální reality. Součástí práce bude rovněž studium vlivu distrakcí řidiče a únavy na řízení. Disertační práce navazuje na 20 let výzkumu prováděného na Fakultě dopravní ČVUT, přičemž využívá jak dosavadních poznatků, tak i možností, které poskytují moderně vybavené výzkumné laboratoře na fakultě.		
<b>Literatura:</b> Abdo, Edward; Modern Motorcycle Technology; Cengage Learning 2008 Livesey, Andrew; Motorcycle Engineering; Taylor & Francis Ltd. 2021 Bosch, Robert, GmbH; Automotive Handbook; John Wiley & Sons Inc 2022		
<b>Počet doktorandů:</b> 1		
<b>Forma studia:</b> prezenční <b>Form of study:</b> full-time		



Témata disertačních prací k přijímacímu řízení  
do doktorského studijního programu  
na ČVUT v Praze Fakultu dopravní



Zahájení studia - 1. říjen 2024

## Katedra dopravní telematiky (K620)

Studijní program: **Inteligentní dopravní systémy**

<b>Školitel :</b> doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.	
<b>Téma:</b> Geografické informační systémy v dopravě	
<b>Doktorské téma je</b> okruh	<b>Jazyk:</b> český
<b>Anotace:</b> Disertační práce se bude zaměřovat na řešení aktuální problematiky s využitím geografických informačních systémů. Konkrétní témata vhodná pro řešení mohou být v oblasti časové a prostorové hodnocení dopravní nehodovosti, využití FCD (plovoucích vozidel) dat pro popis stavu dopravních veličin v území, časoprostorové zhodnocení dopravní obslužnosti veřejné hromadné dopravy, pocitových map, BIM datových modelů a aplikací atd...	
<b>Literatura:</b> Běžně dostupná rozsáhlá literatura technologie GIS k prostorovým operacím. Matematická statistika, prostorové analýzy. Statistické ročenky apod.	
<b>Počet doktorandů:</b> 1	
<b>Forma studia:</b> prezenční <i>Form of study:</i> full-time	

<b>Školitel / Supervisor:</b> prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c.	
<b>Téma:</b> Využití teorie kvantové informatiky pro modelování nelineárních systémů	
<b>Doktorské téma je</b> okruh <i>Research topic is</i> chosen from offered topics	<b>Jazyk / Language:</b> český
<b>Anotace / Abstract:</b> Jedná se o výzkum způsobu využití matematického aparátu kvantové informatiky pro modelování nelineárních a rozsáhlých systémů s možností aplikace v dopravě. Stav ve světě: Téma využívá existující matematický aparát kvantové fyziky a kombinuje ho se znalostmi systémového inženýrství. V tomto ohledu se jedná o zcela nové teoretické téma.	
<b>Literatura / References:</b> Svítek, M.; Quantum System Theory Principles and Applications; 1. ed. Saarbrücken: VDM Verlag Dr. Müller Aktiengesellschaft & Co. KG, 2010. 144 p. ISBN 978-3-639-23402-2.	

Počet doktorandů / Number of doctoral students: 1

Forma studia: vybírá uchazeč v přihlášce

Form of study: full-time / part-time

Školitel / Supervisor:

doc. Ing. Bc. Tomáš Tichý, Ph.D., MBA

Téma / Topic:

Uplatňování ITS v městském inženýrství

Topic:

Application of ITS in urban engineering

Doktorské téma je okruh

Jazyk : český

Anotace / Abstract:

Moderní a ekonomický rozvoj měst je bezesporu závislý na rozvoji infrastruktury a veřejného prostoru. Především v centrech regionů – krajských městech závisí ekonomický rozvoj na vytvoření podmínek pro pohyb zboží a život lidí. V rámci města je nutné řešit některá úskalí ve veřejném prostoru jako je uložení inženýrských sítí, koordinace inženýrských činností, uspořádání veřejného prostranství, koncepce veřejného prostoru, návrh systémů pro řízení dopravy, koordinace dopravy, sociální, ekonomické a enviromentální potřeby města, uplatňování chytrých řešení (Smart přístupy, SUMP) při návrzích ITS ve městě. Součástí je uplatnění staveb a technologií ve městě, jako jsou tunely, parkoviště, VHD, budoucí autonomní mobilita, a to s cílem návrhu udržitelnosti, zajištění životního cyklu a uplatnění přístupů AI, PDCA, CBA, BIM atp.

Literatura / References:

Tichý, T.; Švorc, D.; Růžička, M.; Bělinová Z. Thermal Feature Detection of Vehicle Categories in the Urban Area. Sustainability 2021, Volume 13, Issue 12

Jíšová J., Tichý T., Filip J., Navrátilová K., Thomayer L.: The application of the latest territorial components for sustainable mobility in district cities, Advances in Environmental Engineering 25-26 November 2021, IOP Publishing Volume 900, 2021

Navrátilová K, Tichý T, Fricke A., Woisetschläger D. M., Sedlák J, Ivasienko P.: Application of Mobility Hub for automatic parking in the city. In: 2021 Smart City Symposium Prague (SCSP). IEEE, 2021. p. 1-7. 978-0-7381-3158-0/21/\$31.00 ©2021 IEEE

Svítek M., Postránecký M. a kol.: Města budoucnosti, Nadatur, Praha 2018, ISBN 978-80-7270-058-5

Šrytr P. a kol.: Městské inženýrství 1 a 2, Academia, Praha 2001, ISBN 80-200-0440-8.

Počet doktorandů / Number of doctoral students: 1

Forma studia: vybírá uchazeč v přihlášce

<b>Školitel / Supervisor:</b> doc. Ing. Bc. Tomáš Tichý, Ph.D., MBA		
<b>Téma:</b> Modelování a řízení silniční dopravy v intravilánu a extravilánu		
<b>Topic:</b> Modeling and management of road transport in urban and rural areas		
<b>Doktorské téma je</b> <i>Research topic is</i>	okruh chosen from offered topics	<b>Jazyk / Language:</b> český
<b>Anotace:</b> S rozvojem přepravních kapacit je velká poptávka po kvalitních dopravních stavbách, a to jak ve městech, tak mimo město. Komunikační síť má jisté dopravní kapacitní omezení, ale je možná další modifikace pomocí uplatnění prvků řízení a informování nejen na městské dopravní sítě, ale i dálničních komunikacích, zejména pak využitím ITS systémů a jejich vzájemné provázání, preferencí vybraného druhu dopravy, C-ITS, ale i přípravy pro autonomní systémy a uplatnění AI. Přesto dochází k mezním dopravním situacím, kterým je možné vhodným zásahem předcházet a zabezpečit bezpečnost a plynulost dopravy. Využitím simulačních nástrojů je možné nejen prověřovat potřebná opatření pro nastavování ITS systémů, ale i optimalizovat strategie řízení silničního provozu na dopravní komunikační síti zahrnující i další externality jako je chování řidiče, vnímání telematických prvků na komunikaci, adekvátní reakce řidičů v dopravní proudu, vytváření kvalitního modelu dopravy apod.		
<b>Literatura / References:</b> Tichý, T.; Švorc, D.; Růžička, M.; Bělinová Z. Thermal Feature Detection of Vehicle Categories in the Urban Area. Sustainability 2021, Volume 13, Issue 12, 6873 Navrátilová K, Tichý T, Fricke A., Woisetschläger D. M., Sedlák J, Ivasienko P.: Application of Mobility Hub for automatic parking in the city. In: 2021 Smart City Symposium Prague (SCSP). IEEE, 2021. p. 1-7. 978-0-7381-3158-0/21/\$31.00 ©2021 IEEE Tichý T, Beneš J., Domácí J, Pixa R.: Implementace kooperativních systémů řízení v intravilánu a extravilánu, 27. Silniční konference 2019, publikace č 48, str 94 - 98 Příbyl P., Svítek M.: Inteligentní dopravní systémy. BEN, Praha 2001, ISBN 80-7300-029-6. Příbyl P., Janota A., Spalek J.: Risk Analysis and Risk Management - Road and Rail Tunnels (in Czech), BEN, Praha, 2008, ISBN 978-80-7300-2140-0, pp. 528		
<b>Počet doktorandů / Number of doctoral students:</b> 1		
<b>Forma studia:</b> vybírá uchazeč v přihlášce		

<b>Školitel / Supervisor:</b> doc. Ing. Bc. Tomáš Tichý, Ph.D., MBA		
<b>Téma:</b> Bezpečnost a spolehlivost ITS systémů		
<b>Topic:</b> Safety and reliability of ITS Systems		
<b>Doktorské téma je</b> <i>Research topic is</i>	okruh chosen from offered topics	<b>Jazyk / Language:</b> český
<b>Anotace / Abstract:</b> Téma disertační práce cílí na problematiku zajištění bezpečnosti a spolehlivosti systémů a subsystémů ITS, zejména na tunelové systémy, řídicí a informační systémy apod., jež jsou součástí prvků na dopravní a kritické infrastruktuře. Systémy ITS musí být nejen vzájemně propojené pro získávání velkého množství dat a informací na které je možné uplatňovat nové přístupy AI, prediktivní diagnostiky, lokalizace poruchy a odhadování stavu systému a jeho životního cyklu v závislosti na limitních stavech bodu zvrátů, ale i zabezpečené proti kyberútokům. Všechny aspekty se promítají do směrů zabývajících se návrhem, implementací, vyhodnocením a kontrolou. Odhalování poruch před vznikem nenadálých zejména pak degradačních poruch je důležitou formou vhodného diagnostického systému, jež může výrazně napomoci s optimalizací financí, údržby, preventivních oprav a využití nových progresivních metod pro zajištění spolehlivosti a bezpečnosti systémů.		
<b>Literatura / References:</b> Tichý, T.; Brož, J.; Bělinová, Z.; Pirník, R.: Analysis of Predictive Maintenance for Tunnel Systems. Sustainability 2021, Volume 13, Issue 7, 3977. Tichý, T.; Brož, J.; Bělinová, Z.; Kouba, P.: Predictive diagnostics usage for telematic systems maintenance. In 2020 Smart City Symposium Prague; IEEE Press: New York, NY, USA, 2020. ISBN 978-1-7281-6821-0. Novák M., Votruba Z.: Theory of system complexes reliability, Aracne editrice, Roma, 2018, ISBN: 978-88-255-0801-7		
<b>Počet doktorandů / Number of doctoral students:</b> 1		
<b>Forma studia:</b> vybírá uchazeč v přihlášce		