

Navrhovaná témata disertačních prací pro školní rok 2019/2020

pro obor doktorského studia Geoinformatika, čtyřleté studium

Téma: Časoprostorové simulační modelování dopravního chování
Theme: Spatiotemporal Simulation Modelling of Transport Behaviour

Anotace: Analýza dopravního chování rezidentů, případně návštěvníků, v prostoru města či regionu naráží na nedostatek vhodných dat odpovídající přesnosti, pokrytí území, adekvátnosti rozlišení rozdílného chování a preferencí jednotlivých socioekonomických skupin osob i odlišnosti místních podmínek. Dílčí informace o návštěvnosti cílů, výsledků dotazníkových šetření, záznamů senzorů a sociálních sítí lze využít pro výstavbu znalostních (zpravidla na bázi pravděpodobnostních) modelů, které mohou být využity při stochastických simulacích. Přednostně bude k řešení využito multiagentních systémů. Výsledné simulace poskytují dostatečný zdroj dat pro zkoumání dopravního chování ve sledovaném prostoru. Cílem je ověření vhodnosti takových modelů pro hodnocení prostorové dostupnosti ve vysokém prostorovém rozlišení, hodnocení možnosti ovlivnění dopravního chování lidí a modelování dopadů změn v dopravním systému či distribuci cílů aktivit. Návaznost na předchozí projekt GAČR Prostorové simulační modelování dostupnosti veřejné dopravy.

Školitel: doc. Dr. Ing. Jiří Horák
Kontakt: jiri.horak@vsb.cz
Zájemce:

Téma: Crowdsourced geodata
Theme: Crowdsourced geodata

Anotace: Aplikace v chytrých telefonech a analogických mobilních zařízeních umožňují generovat řadu typů prostorově lokalizovaných dat využitelných pro různé účely. Typickým příkladem jsou různá fyzikální nebo chemická měření v urbánním prostoru (hluk, teplota, obsah plynů atd.), může jít ale rovněž např. o lokalizovaná data ze sociálních sítí. K dispozici je již řada podpůrných technologií (např. servery pro sběr a zpracování geo-hlášení) a vhodných standardů. Prozatím jde však spíše o jednotlivé aplikace a pilotní řešení. Cílem práce je rozbor stávajících možností, návrh koncepce využití a příslušného frameworku. Předpokládá se rovněž vývoj vlastní crowdsourced aplikace.

Školitel: doc. Dr. Ing. Jiří Horák
Kontakt: jiri.horak@vsb.cz
Zájemce:

Téma: Geoparsing a mediální geografie
Theme: Geoparsing and Media Geography

Anotace: Geoparsing (někdy také geotagging) je procesem přidělování geografických identifikátorů ke slovům a frázím, které se vyskytují v nestrukturovaném textu. Geoparsing se ve zvýšené míře musí vypořádat s nejednoznačností zápisu lokalizačních údajů v textu. Specifickým problémem je pak využití geoparsingu pro jazyky, které mění tvary slov, především koncovky, jak je tomu v českém jazyce. Předpokládá se využití prostorově orientovaných knowledge organization systems (KOS), které společně označují thesauru, klasifikační schémata, hesláře a taxonomie v rámci sémantického webu. Praktická aplikace na mediální zpravodajství (monitoring a analýza zpráv vybraných zpravodajských kanálů), jejich vyhodnocení z hlediska časové a prostorové distribuce.

Školitel: doc. Dr. Ing. Jiří Horák
Kontakt: jiri.horak@vsb.cz
Zájemce:

Téma: Prostorová integritní omezení a jejich implementace v databázi
Theme: Spatial Integrity Constraints and Their Implementation in Databases

Anotace: Definice statických a změnových topologických, sémantických a uživatelských integritních omezení v rámci konceptuálních modelů a jejich efektivní implementace v databázovém prostředí, resp. v CASE systémech. Možnosti využití vícenásobné reprezentace. Studium řešení v hlavních SRBD. Řešení agregačních úloh na vhodných aplikačních příkladech.

Školitel: doc. Dr. Ing. Jiří Horák
Kontakt: jiri.horak@vsb.cz
Zájemce:

Téma: Hodnocení geowebových síťových služeb
Theme: Evaluation of Geoweb Network Services

Anotace: Metriky a hodnocení síťových služeb pro prostorová data se zaměřením na vyhledávací, prohlížečské, stahovací a transformační služby v běžném provozu i při zátěžových a stresových testech. Posouzení využití konceptu testování souladu pomocí tzv. Abstract Test Suite podle normy ISO 19105. Výběr vhodných postupů a indikátorů pro sledování jednotlivých charakteristik rozšiřujících základní požadavky INSPIRE a zajišťujících efektivní využití koncovými uživateli. Dlouhodobé monitorování provozu jednotlivých evropských geoportálů a jejich hodnocení. Publikační příležitosti, návaznosti na projekty.

Školitel: doc. Dr. Ing. Jiří Horák

Kontakt: jiri.horak@vsb.cz

Zájemce:

Téma: Získávání prostorových znalostí z velkých datových sad

Theme: Spatial Data Mining of Big Data

Anotace: Data mining z relativně velkých datových sad se stal populárním výzkumným tématem. Současné metody data miningu ale nedovedou efektivně pracovat s prostorovou informací. Detekce prostorových vzorů, hodnocení prostorových autokorelací či obecněji asociací nebo identifikace prostorových anomálií jsou dobře realizovatelné pro malé objemy dat, avšak v případě výrazného zvýšení objemu dat rostou jejich nároky nelineárně, a to výrazně omezuje jejich vhodnost a praktičnost použití. Projekt se proto zaměřuje na nalezení vhodných postupů úpravy těchto metod či nalezení nových metod, jejichž výkon nebude limitován velikostí objemu dat. K tomu přistupují zajímavé možnosti zpracování dat z proudů a uplatnění metod pro hodnocení vzácných jevů (rare class mining).

Školitel: doc. Dr. Ing. Jiří Horák

Kontakt: jiri.horak@vsb.cz

Zájemce:

Téma: Sezónní trendy lesních porostů – od listu po ekosystém

Topic: Seasonal Trends of Forests – From Leaves to Ecosystem

Anotace: Disertační práce má za cíl zkoumat sezónní trendy lesních porostů (odrazivost, albedo, teplotu, produktivitu) za využití moderních přístupů dálkového průzkumu Země – analýzou časových řad družicových pozorování a jejich interpretací pomocí komplexních modelů přenosu záření v porostu. Klíčová otázka disertační práce je, zda existují významné rozdíly ve sledovaných parametrech lesních porostů mezi různými druhy, strukturou porostu, typem hospodaření, či stanovištními podmínkami. Práce se bude pohybovat mezi dvěma prostorovými měřítky – list a porost. Na úrovni listu bude doktorand/ka zkoumat sezónní trendy obousměrných optických (odrazivost a propustnost světla), biofyzikálních (obsah chlorofylů, karotenoidů a množství vody) a strukturálních vlastností (specifická listová plocha a tloušťka listu) listu pro vybrané druhy stromů v okolí ekosystémové stanice „Bílý Kříž“ (Moravskoslezské Beskydy). Tato měření poslouží jednak jako vstupní parametry pro teoretické simulace odrazivosti lesních porostů a také na nich bude otestováno několik vědeckých hypotéz – např. vztah mezi strukturou listu a jeho obousměrnou odrazivostí či spekulární komponenty odrazivosti, případně rozdíl v obousměrné odrazivosti listů mezi jednotlivými druhy a jejich vliv na odrazivost celého porostu. Na úrovni porostu bude doktorand/ka 1) analyzovat časové řady satelitních pozorování pro data vysokého časového (např. MODIS) a prostorového rozlišení (např. Sentinel-2). Za využití dat lesní inventarizace CzechTerra zde bude zkoumán vztah mezi strukturou porostu a vybranými družicovými produkty (např. vegetační indexy, index listové plochy, teplota,

produktivita porostu) 2) simulovat albedo pro lesní porosty inventarizace CzechTerra pro různé vegetační fáze. Toto nám umožní odpovědět na otázku, jestli existují rozdíly v albedu a energetické bilanci lesních porostů.

Veškeré potřebné přístrojové vybavení a zázemí ekosystémové stanice bude poskytnuto Ústavem výzkumu globální změny AV ČR. Odborným školitelem tématu disertační práce je Ing. Petr Lukeš Ph.D. z ÚVGZ.

Vhodný kandidát/ka by měl/a splňovat následující předpoklady:

- entusiasmus a ochotu učit se novým věcem
- dobrou angličtinu (schopnost porozumět odbornému textu v anglickém jazyce, komunikace se zahraničními kolegy)
- nadprůměrnou znalost alespoň jednoho programovacího jazyka – ideálně Python, Matlab, či R
- základní znalost problematiky dálkového průzkumu Země a geografických informačních systémů
- účastnit se terénního sběru dat
- zájem publikovat výsledky v odborných zahraničních časopisech a vyjet na zahraniční stáž

Školitel: doc. Dr. Ing. Jiří Horák
Specialista: Ing. Petr Lukeš, Ph.D., Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i. (CzechGlobe), oddělení Dálkového průzkumu Země
Kontakt: jiri.horak@vsb.cz
Zájemce:

Téma: Časoprostorové hodnocení dopravních nehod
Theme: Spatiotemporal Evaluation of Traffic Accidents

Anotace: Řada prostorových statistických ukazatelů vychází z konceptu homogenního a izotropního prostoru. Takový přístup selhává např. u dopravních nehod, které jsou vázány na dopravní síť. Cílem práce je vývoj či využití odpovídajících statistických metod a vlastní vyhodnocení prostorových a dopravních aspektů dopravních nehod v ČR s využitím vhodných analytických a vizualizačních postupů. Rozlišení nahodilé a kauzální složky distribuce nehod.

Školitel: doc. Ing. Igor Ivan, Ph.D.
Kontakt: igor.ivan@vsb.cz
Zájemce:

Téma: Pokročilé metody síťových analýz pro potřeby malých a středních měst
Theme: Advanced Network Analysis Methods to the Needs of Small and Medium Towns

Anotace: V současné době existuje velké množství malých, středních i velkých společností z řad technických služeb, městských služeb, komerčních společností, které zabezpečují služby spojené s údržbou a obsluhou dopravních sítí. Pro plánování obsluhy využívají především empirických zkušeností. Specializovaný software je spojen s vysokou finanční náročností (licence, školení pracovníků) a zároveň neposkytuje možnost řešit místní specifika. Cílem práce je jednak posoudit možnosti existující datové základny, navrhnout kroky pro harmonizaci a validaci potřebných dat z různě definovaných (nehomogenních) zdrojů a následně implementovat vybrané pokročilé metody síťových analýz pro definované úlohy (svoz odpadu, čištění ulic apod.). Vše bude rovněž realizováno na příkladech zadaných praxí a verifikováno. Získané výsledky budou rovněž porovnány s výsledky matematického modelování (spolupráce s matematikou). Tlak je na využití nekomerčních datových zdrojů i software a příprava automatizovaného řešení. Práce je řešena v rámci projektu TAČR Epsilon s praktickým dopadem.

Školitel: doc. Ing. Igor Ivan, Ph.D.

Kontakt: igor.ivan@vsb.cz

Zájemce:

Téma: Vizuelní analytika

Theme: Visual Analytics

Anotace: Nástroje vizuelní analytiky se rozvíjí spolu s rozšířením senzorových sítí a internetu věcí. Ohromné množství senzorů neustále vytváří nová a nová data obsahující prostorovou i časovou složku. Pro zpracování těchto dat a stanovení hypotéz je potřeba využít efektivních nástrojů a postupů, kterými disponuje oblast vizuelní analytiky. Ta se zaměřuje zejména na různorodé metody vizualizace sledovaných fenoménů. Právě demonstrace a vývoj těchto nástrojů na konkrétních příkladech jsou cílem této práce.

Školitel: doc. Ing. Igor Ivan, Ph.D.

Kontakt: igor.ivan@vsb.cz

Zájemce:

Téma: Geostatistické postupy pro modelování distribuce kritických komodit EU na vybraném ložisku nerostných surovin v České republice

Theme: Geostatistical Procedures for Modeling Distribution of Critical EU Commodities in a Selected Mineral Deposit in the Czech Republic

Anotace: V současné době probíhá na území ČR přehodnocování vybraných lokalit podle seznamu kritických surovin EU na základě dostupných archivních materiálů. Vytvoření digitálního modelu vybraného ložiska je nezbytnou podmínkou pro jeho úspěšné

následné hodnocení (např. variantní odhady zásob ložiska podle měnících se podmínek využitelnosti). Přitom existují určité rozdíly mezi klasickou matematickou statistikou a analýzou geodat pomocí statistických a geostatistických postupů, které vyplývají z vlastností geologických objektů a z reálných možností jejich zkoumání (použití pouze výsledků dříve provedených průzkumných prací). Tyto rozdíly je nutno brát v úvahu při aplikaci statistických a geostatistických postupů v procesu modelování morfologie a distribuce sledovaných atributů ložiska a jeho následného hodnocení.

Školitel: doc. RNDr. František Staněk, Ph.D.
Kontakt: frantisek.stanek@vsb.cz
Zájemce:

Téma: Kvalitativní časoprostorové modelování a usuzování
Theme: Qualitative Spatio-temporal Modelling and Reasoning

Anotace: S rostoucím využíváním geoinformačních technologií v běžném životě obyvatel rostou i objemy jimi průběžně získávaných časoprostorových dat. Tato data jsou však mnohdy získávána s vysokou mírou nejistoty a běžně jsou i neúplná. Provádět kvantitativní analýzy takovýchto dat je obtížné a mnohdy až nemožné. Na druhou stranu se dnes rozvíjejí postupy, umožňující zpracovávat takováto data kvalitativně – nástroji kvalitativního prostorového nebo časoprostorového modelování a usuzování. Cílem disertační práce bude prozkoumat tyto postupy a navrhnout jejich využití při zpracování dat z vybrané aplikační oblasti.

Školitel: doc. Ing. Petr Rapant, CSc.
Kontakt: petr.rapant@vsb.cz
Zájemce: