

UNIVERZITA PARDUBICE Fakulta elektrotechniky a informatiky	
Směrnice č. 7/2020	
Věc:	Pravidla pro přijímací řízení do 1. ročníku doktorských studijních programů P0788D060001 Elektrotechnika a informatika a P0788D060002 Electrical Engineering and Informatics pro akademický rok 2021/2022
Působnost pro:	Fakultu elektrotechniky a informatiky Univerzity Pardubice
Účinnost od:	dnem schválení akademickým senátem
Vypracoval a předkládá:	doc. Ing. František Dušek, CSc., proděkan
Schválil:	Ing. Zdeněk Němec, Ph.D., děkan

Děkan Fakulty elektrotechniky a informatiky Univerzity Pardubice (dále „FEI“) vyhláší v souladu s § 48 a § 49 zákona č.111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále „zákon o vysokých školách“) a články 6, 7, 9 a 10 Statutu Univerzity Pardubice pro akademický rok 2021/2022 přijímací řízení do 1. ročníku doktorských studijních programů:  
P0788D060001 Elektrotechnika a informatika  
P0788D060002 Electrical Engineering and Informatics

### Článek 1 Příhláška ke studiu

- (1) Příhlášky ke studiu lze podávat elektronickou formou na adrese <http://eprihlaska.upce.cz> nebo na standardním formuláři (tiskopis SEVT) na adresu: Univerzita Pardubice, Fakulta elektrotechniky a informatiky, Studentská 95, 532 10 Pardubice.
- (2) Lhůta pro podání přihlášek ke studiu pro akademický rok 2021/22 včetně zaplacení administrativního poplatku do **15. května 2021**.
- (3) K přihlášce na tiskopisu SEVT je nutno přiložit kopii dokladu o zaplacení poplatku. Příhláška na tiskopisu SEVT bez přiloženého dokladu o zaplacení bude vrácena k doplnění. Pokud uchazeč ve stanoveném termínu doklad nepředloží, nesplnil podmínku pro přijetí a přijímací řízení bude usnesením zastaveno.
- (4) Kopii elektronické přihlášky (dále jen „e-příhláška“) není nutné zasílat poštou, úhradu poplatku za úkony spojené s přijímacím řízením (dále jen „poplatek“) není nutné prokazovat při použití správných platebních symbolů vygenerovaných na konci e-příhlášky.
- (5) Na přihlášku je nutné kromě studijního programu a formy studia vypsát téma disertační práce a jméno školitele. Seznam témat je přílohou této směrnice.
- (6) Uchazeč o studium v doktorském studijním programu P0788D060001 Elektrotechnika a informatika je povinen k přihlášce doložit přílohy v listinné podobě, a to strukturovaný životopis, úředně ověřenou kopii diplomu o úspěšném absolvování magisterského stupně vzdělání a seznam absolvovaných předmětů se studijním průměrem.
- (7) Uchazeč o studium v doktorském studijním programu P0788D060002 Electrical Engineering and Informatics je povinen zaslat na oddělení pro vědu a výzkum Fakulty elektrotechniky a informatiky Univerzity Pardubice přílohy přihlášky v listinné podobě, a to

strukturovaný životopis v anglickém jazyce, doklad o úrovni znalosti anglického jazyka, úředně ověřený doklad o předchozím magisterském stupni vzdělání a kopii pasu (v případě uchazeče cizího státního příslušníka).

(8) Adresa pro zaslání přihlášky a povinných příloh:

Univerzita Pardubice  
Fakulta elektrotechniky a informatiky  
Oddělení pro vědu a výzkum  
Studentská 95  
532 10 Pardubice

(9) Nebude-li mít přihláška ke studiu předepsané náležitosti nebo bude trpět jinými vadami, bude uchazeč vyzván k jejich odstranění. Pokud uchazeč ve stanoveném termínu závady neodstraní, nesplní podmínky pro zahájení přijímacího řízení a toto řízení bude usnesením zastaveno.

(10) Na základě zaevidované přihlášky budou uchazeči písemnou nebo elektronickou formou pozváni k přijímací zkoušce.

(11) Lékařské potvrzení není požadováno.

## **Článek 2** **Administrativní poplatky**

### **I. Poplatek za úkony spojené s přijímacím řízením do studijního programu v českém jazyce P0788D060001:**

(1) Poplatek za přijímací řízení činí 500,- Kč.

(2) Poplatek se poukazuje na účet Univerzity Pardubice:

Název a sídlo peněžního ústavu: Komerční banka Pardubice

Číslo účtu: 37030561/0100

Variabilní symbol: 6920

Konstantní symbol: pro platbu složenkou 379

pro platbu převodem 308

Specifický symbol: oborové číslo uchazeče (vygenerováno pouze u e-přihlášky)

rodné číslo uchazeče (u papírové přihlášky)

Spojovací pošta: Pardubice 530 02

(3) Poplatek za úkony spojené s přijímacím řízením je nevratný.

### **II. Poplatek za úkony spojené s přijímacím řízením do studijního programu v anglickém jazyce P0788D060002:**

(4) Poplatek za přijímací řízení činí 2.000,- Kč.

(5) Poplatek se poukazuje na účet Univerzity Pardubice:

Název a sídlo peněžního ústavu: Komerční banka Pardubice



Číslo účtu: 37030561/0100  
Variabilní symbol: 6921  
Konstantní symbol: pro platbu složenkou 379  
                            pro platbu převodem 308  
Specifický symbol: oborové číslo uchazeče (vygenerováno pouze u e-přihlášky)  
                            datum narození uchazeče ve tvaru DDMMRRR (u papírové  
                            přihlášky)  
Spojovací pošta: Pardubice 530 02

(6) Poplatek za úkony spojené s přijímacím řízením je nevratný.

### **III. Poplatek za posouzení vzdělání v rámci přijímacího řízení:**

(7) Poplatek za posouzení vzdělání v rámci přijímacího řízení v souladu se Směrnicí č. 11/2019 Pravidla pro posuzování zahraničního SŠ a VŠ vzdělání v rámci přijímacího řízení na Univerzitě Pardubice činí 600,- Kč.

(8) Poplatek se poukazuje na účet Univerzity Pardubice:

Název a sídlo peněžního ústavu: Komerční banka Pardubice  
Číslo účtu: 37030561/0100  
Variabilní symbol: 6929  
Konstantní symbol: pro platbu složenkou 379  
                            pro platbu převodem 308  
Specifický symbol: oborové číslo uchazeče (vygenerováno pouze u e-přihlášky)  
                            datum narození uchazeče ve tvaru DDMMRRR (u papírové  
                            přihlášky)  
Spojovací pošta: Pardubice 530 02

(9) Poplatek za úkony spojené s přijímacím řízením je nevratný.

### **Článek 3 Podmínky přijetí ke studiu**

(1) Ke studiu může být přijat uchazeč, který úspěšně ukončí studium navazujícího magisterského studijního programu a úspěšně složí přijímací zkoušku. Pokud do termínu přijímací zkoušky nebude mít uchazeč k dispozici ověřenou kopii vysokoškolského diplomu, doloží potvrzení o termínu konání státní závěrečné zkoušky. Úředně ověřenou kopii diplomu doloží ihned po jeho obdržení, nejpozději při zápisu do studia.

(2) Uchazeči o studium na univerzitě, kteří získali předchozí vzdělání jinde než v České a Slovenské republice, jsou přijímáni ke studiu v českém jazyce za podmínek shodných s ostatními uchazeči, pokud

- a) jim bylo dosažené vzdělání uznáno za vzdělání požadované zákonem pro přijetí do doktorského studijního programu
- b) vyhověli podmínkám přijímacího řízení stanoveným pro ostatní uchazeče

Vysokoškolské vzdělání může být uchazečům pro potřeby přijímacího řízení uznáno v souladu se Směrnicí č. 11/2019 – Pravidla pro posuzování zahraničního vysokoškolského vzdělání v rámci přijímacího řízení na Univerzitě Pardubice.

(3) Uchazeči o studium na univerzitě se státním občanstvím jiným než České republiky a Slovenské republiky, jsou přijímáni ke studiu v českém jazyce za podmínek shodných s ostatními uchazeči, pokud

a) nejpozději ke dni zápisu prokázali jazykovou způsobilost pro studium ve studijním programu v českém jazyce

b) vyhověli podmínkám přijímacího řízení stanoveným pro ostatní uchazeče.

#### **Článek 4** **Přijímací řízení**

(1) Řádný termín konání přijímací zkoušky je **25. června 2021.**

(2) Podmínkou přijetí ke studiu v doktorském studijním programu je řádné ukončení studia v magisterském studijním programu a úspěšné absolvování přijímacího řízení, jehož součástí jsou:

- ústní zkouška z anglického jazyka,
- ústní odborná zkouška podle zaměření doktorského studijního programu.

Přijímací zkouška z anglického jazyka předpokládá vstupní úroveň kategorie B1+ SERR (dříve Intermediate). Zkouška proběhne formou motivačního pohovoru. Uchazeč při něm prokáže schopnost při ústní interakci do jisté míry nezávisle komunikovat v osobní a vzdělávací oblasti užívání jazyka s využitím relevantních jazykových prostředků a struktur. Z hlediska témat bude pohovor zaměřen především na předchozí studijní, příp. pracovní zkušenosti

a motivaci k dalšímu studiu a výzkumné činnosti v rámci zvoleného oboru v doktorském studijním programu. Při pohovoru uchazeč rovněž dokáže stručně informovat o zvoleném tématu a cíli své disertační práce.

V rámci odborné zkoušky se vyžadují odborné znalosti na úrovni absolvovaného magisterského studijního programu se zaměřením na téma doktorské disertační práce a prezentace tezí k předpokládanému tématu disertační práce.

(3) V případě zahraničních uchazečů může přijímací komise stanovit formu a podmínky přijímací zkoušky, které nevyžadují osobní přítomnost uchazeče.

(4) Přihlásí-li se více uchazečů na stejné téma doktorské disertační práce, stanoví komise pořadí uchazečů podle výsledku přijímacího řízení. Současně nabídne uchazečům neobsazená témata, případně téma po dohodě se školitelem diverzifikuje. V případě, že ani pak nedojde k dohodě o tématu disertační práce, vybírají se uchazeči podle pořadí.

(5) Uchazeč má právo se souhlasem školitele navrhnout vlastní téma doktorské disertační práce.

(6) Nepřítomnost u přijímacího řízení bude předmětem dalšího jednání pouze v případě, že se uchazeč řádně omluví a fakulta vypíše náhradní termín přijímacího řízení.



(7) V případě změny formy studia v rámci doktorského studijního programu Elektrotechnika a informatika bude uchazeč přijat do studia i mimo řádné přijímací řízení a budou mu uznány zkoušky v souladu se Směrnicí FEI UPa č. 8/2017 Pravidla pro uznávání absolvovaných předmětů.

## **Článek 5** **Způsob rozhodování o přijetí**

- (1) Ke studiu bude přijato nejvýše 12 uchazečů v pořadí určeném při přijímacím řízení.
- (2) Rozhodnutí o přijetí bude vydáno do 30 dnů od konání přijímací zkoušky v souladu s ustanovením § 50 odst. 4 zákona o vysokých školách.
- (3) Výsledky přijímacího řízení budou zveřejněny na veřejně přístupném www serveru Univerzity Pardubice na adrese <https://www.upce.cz/studium/pro-uchazece/prijimacky.html>. Při zveřejňování výsledků budou respektovány principy ochrany osobních údajů.
- (4) Fakulta doručuje rozhodnutí uchazečům o studium sama nebo prostřednictvím provozovatele poštovních služeb. Je-li rozhodnutím vyhověno žádosti uchazeče o přijetí ke studiu, je možno rozhodnutí uchazeči doručit prostřednictvím elektronického informačního systému univerzity v případě, že uchazeč s tímto způsobem doručení předem v přihlášce souhlasil; za den doručení a oznámení rozhodnutí se v takovém případě považuje první den následující po zpřístupnění rozhodnutí v elektronickém informačním systému univerzity uchazeči.

Pardubice dne 21. 12. 2020



Ing. Zdeněk Němec, Ph.D.

## **Témata disertačních prací pro akademický rok 2021/2022**

P0788D060001 Elektrotechnika a informatika

P0788D060002 Electrical Engineering and Informatics

1.

*Školitel: doc. Ing. Michael Bažant, Ph.D.*

### **Návrh a ověření inovací simulátorů silničního provozu**

Cílem práce je návrh a ověření inovací simulátorů silničního provozu odrážejících zavádění perspektivních technologií v silniční dopravě (např. kooperativních adaptivních tempomatů, komunikačních zařízení mezi dopravními prostředky, autonomních vozidel, nejrůznějších typů řízení světelných signalizačních zařízení apod.) s využitím počítačové simulace pracující na mikroskopické úrovni podrobnosti. Disertační práce se zejména zaměří na zkoumání dopadů zavádění technologických inovací v oblasti silničního provozu. Příslušná data budou získávána na základě vytvořeného komplexního simulátoru silničního provozu pracujícího na mikroskopické úrovni podrobnosti.

Vyhodnocení dopadu zavádění perspektivních technologií na silniční dopravu bude realizováno ve spolupráci se specializovaným simulačním nástrojem, přičemž dojde k návrhu a implementaci chování vlastních prvků simulačního modelu. Tyto návrhy budou vycházet ze současného poznání moderních technologií, které budou postupně implementovány do běžného provozu. V rámci disertační práce dojde, kromě definice chování vlastních prvků modelu, také k vybudování vlastních nadstavbových řešení nad simulačním nástrojem za účelem využití nově definovaných prvků v řídicí nebo jiné logice pro řešení stávajících nebo plánovaných dopravních systémů.

Při řešení výzkumně-vývojových úkolů souvisejících s disertační prací se předpokládá, že budou využívány zejména následující metody: experimentální metoda počítačové simulace a matematická statistika.

2.

*Školitel: doc. Ing. Tomáš Brandejský, Dr.*

### **Hybridní evoluční techniky v analýze dat kategorie „Big data“**

Cílem práce je navržení a otestování různých aplikací evolučních algoritmů v analýze a modelování rozsáhlých dat kategorie „Big data“ a modifikace těchto algoritmů, aby způsob jejich výpočtu dovolil zpracování takto rozsáhlých dat. Předmětem řešení je uplatňování odlišných evolučních algoritmů a strategií jejich výpočtu pro potřeby zpracování rozsáhlých dat s předem neznámými vnitřními závislostmi i v případech nestacionárních dat. V praxi existuje velké množství dat, jejichž využití je limitováno neexistencí analytického modelu, dovolujícího pochopení a další zpracování těchto dat. Evoluční techniky, především symbolická regrese představují vhodný nástroj, jehož využití na objemné datové soubory limituje jejich výpočetní náročnost. Pokroky výkonnosti výpočetní techniky spolu s využitím vhodných výpočetních schémat, jako je např. náhodně se pohybující plovoucí okénko nicméně dovolují tato omezení do jisté míry překonat. Při řešení výzkumně-vývojových úkolů souvisejících s disertační prací se předpokládá, že budou využívány zejména následující metody a formalizační přístupy: experimenty s evolučními algoritmy; vývoj hybridních evolučních algoritmů symbolické regrese; vybrané metody soft-computingu; paralelní programování.



3.

*Školitel: doc. Ing. Jan Cvejn, Ph.D.*

### **Výpočet optimálního nastavení PID regulátoru na základě automatického sestrojení oblasti stability**

V posledních desetiletích byly v literatuře popsány metody pro sestrojení oblasti stability parametrů PID regulátoru pro lineární SISO systémy, jejíž znalost je, mimo jiné, důležitá pro návrh parametrů regulátoru na základě výkonnostních kritérií. V rámci disertační práce budou tyto metody porovnány z hlediska efektivnosti a vhodnosti pro praktický výpočet, případně budou navrženy potřebné modifikace. Vedle tzv. D-dekompozice bude sledován i přístup založený na hledání singulárních frekvencí a zobecněné Hermitově-Biehlerově větě. Sestrojení oblasti stability bude využito pro automatický návrh regulátoru na základě optimalizace, kde bude zvoleno vhodné kritérium výkonnosti nebo kvality regulace, se zřetelem na celkovou náročnost výpočtu. Výsledky budou ověřeny simulací. Praktickým cílem práce je vytvoření software pro výpočet optimálního nastavení PID regulátoru pro libovolný lineární systém zadaný parametry přenosové funkce. Nejprve budou uvažovány především stabilní systémy bez zpoždění, ale bude snaha výsledky rozšířit i pro systémy nestabilní a systémy s dopravním zpožděním.

4.

*Školitel: doc. Ing. Jan Cvejn, Ph.D.*

### **Modelování dynamiky manipulačních robotů s vyšším počtem kloubů a efektivní využití matematického modelu v algoritmech řízení robotů**

V rámci práce budou studovány metody sestrojení dynamického modelu manipulačních robotů s 6 a více kloubů a algoritmy efektivního výpočtu členů pohybových rovnic. Kromě samotné simulace pohybu budou tyto výsledky aplikovány v metodách zpětnovazebního řízení robotů, které využívají matematický model. Cílem bude provést objektivní porovnání těchto metod s využitím simulace z hlediska dosažitelné kvality řízení v reálných podmínkách, případně navrhnout vylepšení postupů popsaných v literatuře. Bude uvažován i vliv nepřesností modelu na stabilitu a kvalitu řízení.

5.

*Školitel: doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D.*

### **Algoritmy pro rychlou detekci zájmových objektů v obrazových datech**

V rámci disertační práce bude řešen návrh skupiny nových, případně inovovaných, algoritmů pro rychlou a robustní detekci definovaných zájmových objektů v obrazových datech. Navržené metody pak mohou být využity v celé řadě praktických aplikací (detekce ohně/kouře v obytných prostorech, detekce osob v nebezpečných prostorech, detekce dronů a jiných létajících objektů v bezletových oblastech, a podobně). V rámci práce student nejprve provede komplexní rešerši existujících algoritmů pro detekci, klasifikaci a lokalizaci objektů ve vizuálních datech a vybranou množinu metod vyhodnotí na široce uznávaných benchmarkových datasetech. Získané znalosti následně budou využity při návrhu skupiny nových, případně modifikovaných, metod zaměřených na úzce definovaný problém rychlé detekce a lokalizace definovaného typu objektů v obrazových datech snímaných za variantních (typicky nepříznivých a dynamicky se měnících) podmínek. Výstupem práce bude metodika návrhu systému počítačového vidění pro rychlou a efektivní detekci a lokalizaci definovaných objektů v obecných dynamických obrazových datech.



6.

*Školitel: doc. Ing. Aleš Filip, CSc.*

### **Návrh a ověření metodiky certifikace koncepce virtuální balízy na principu GNSS pro účely ERTMS/ETCS**

Výzkum se bude zabývat návrhem a ověřením metodiky nutné pro prokázání bezpečnosti nového prvku interoperability na základě GNSS v rámci ERTMS. Každá změna v bezpečnostně relevantním systému jako je ERTMS představuje riziko, které by mohlo ohrozit bezpečnost. Toto riziko je třeba v procesu certifikace, která je klíčem k zavedení těchto nových systémů do provozu, vyhodnotit. Cílem práce bude vypracování nové metodiky pro certifikaci přenosového modulu virtuální balízy (VBTM) v souladu s metodou společné bezpečnosti (Common Safety Method) dle nařízení Commission Regulation (EU) 402/2013. Novost řešení bude spočívat ve způsobu prokázání požadovaného potlačení účinků nadměrných náhodných a systematických chyb GNSS v daném železniční prostředí. Budou použity vhodné metody pro stochastické modelování tolerovatelné četnosti možných nebezpečných poruch modulu VBTM. Dosažené výsledky budou ověřeny porovnáním s výsledky zveřejněnými v rámci evropských projektů vědy a výzkumu v této oblasti.

7.

*Školitel: prof. Ing. Simeon Karamazov, Dr.*

*Školitel – specialista: prof. Ing. Pavel Bezoušek, CSc.*

### **Návrh kódování signálů a kompresních filtrů pro MIMO radary**

Cílem práce je navrhnout optimální signál a odpovídající digitální filtry pro MIMO radary, které využívají soustavu mnoha vysílacích a přijímacích antén. Filtry musí umožňovat spolehlivé rozlišení signálů od jednotlivých vysílacích antén. K rozlišení jednotlivých vysílačů bude využito různé kódování signálů pomocí pseudonáhodných kódů (Goldovy, Walsh-Hadamardovy, Zadoff-Chu kódy) i frekvenční rozlišení. Signály budou mít základní lineární a nelineární frekvenční modulaci. Ověření bude provedeno porovnáním korelačních charakteristik signálu po průchodu různými typy kompresních filtrů i s ohledem na možný Dopplerův posuv. Vzhledem k vysoké výpočetní náročnosti bude podstatnou částí práce snížení výpočetní náročnosti (paralelizace výpočtů) při filtrování signálů v přijímačích.

8.

*Školitel: prof. Ing. Antonín Kavička, PhD.*

### **Metodika rychlého prototypování agentově-orientovaných simulátorů**

Cílem práce je navrzení a otestování metodiky rychlého prototypování softwarových agentově-orientovaných simulujících systémů odrážejících obslužné, dopravní nebo logistické systémy. Rychlé prototypování simulačních modelů bude založeno na uplatnění deklarativních přístupů (založených například na Petriho sítích) aplikovaných při formalizaci budovaných agentově-orientovaných simulátorů. Pro ověřování navržené metodiky se předpokládá využití vlastního demonstrátoru, který bude zahrnovat vhodné integrované vývojového prostředí podporující jak rychlou výstavbu příslušného simulujícího systému, tak jeho formální verifikaci a následné realizace simulačních experimentů. Při řešení výzkumně-vývojových úkolů souvisejících s disertační prací se předpokládá, že budou využívány zejména následující metody a formalizační přístupy: experimentální metoda počítačové simulace, Petriho sítě, matematická statistika.



9.

*Školitel: doc. Ing. Jan Mareš, Ph.D.*

*Školitel specialista: doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D.*

#### **Segmentace multispektrálních dat v diagnostice pomocí umělé neuronové sítě**

Cílem disertační práce je návrh a implementace systému pro segmentaci multispektrálních dat pro diagnostické účely. Data pro diagnostiku budou získána integrací výstupů z různých typů senzorů (RGB, IR, SWIR, ...) s cílem získat komplexní informaci o diagnostikovaném procesu. Vyvíjený systém pak bude sloužit k extrakci diagnosticky relevantních dat s jejich následnou klasifikací. Systém bude v souladu se současným stavem poznání založen na principech hlubokého učení, přičemž použita bude některá z pokročilých architektur umělé neuronové sítě (nabízí se konvoluční neuronová síť, případně plně propojená konvoluční síť v režimu encoder-decoder). Téma bude řešeno ve spolupráci s partnerem aplikační sféry Mikroelektronika spol. s r.o., který poskytne výrobní proces pro diagnostiku a odborné konzultace.

10.

*Školitel: doc. RNDr. Zbyněk Sokol, CSc.*

*Školitel specialista: doc. Ing. Ondřej Fišer, CSc.*

#### **Nowcasting srážek s využitím metod umělé inteligence**

Cílem práce bude vyvinout/aplikovat a otestovat metodu nowcastingu (velmi krátkodobé předpovědi) srážek založenou na využití technik umělé inteligence (UI). Metoda předpovědi bude vyvinuta pro data z X-pásmového meteorologického radaru umístěného na Milešovce. Délka předpovědi bude od 10 do 60 minut pro oblast cca 50 km x 50 km v okolí Milešovky. Metoda bude porovnána se standardní metodou založenou na extrapolaci aktuálních srážek. Výsledkem práce bude potvrzení, či vyvrácení aktuálně se objevujících výsledků, že UI metody dávají lepší výsledky než metody založené na jednoduchých fyzikálních a statistických modelech.

Předpokládá se, že budou využity existující metody UI. Jádrem práce bude výběr konkrétních UI modelů a jejich konfigurací (parametrů), které se pro nowcasting srážek hodí. Je možné, že na základě testování stávajících metod vznikne i nová metoda, či kombinace stávajících metod, která se pro nowcasting srážek osvědčí. V každém případě výsledkem práce bude originální předpovědní model.

11.

*Školitel: doc. Mgr. Jiří Tuček, Ph.D.*

*Školitel – specialista: Mgr. Jaroslav Marek, Ph.D.*

#### **Matematické modely a jejich aplikace pro analýzu magnetizačních měření**

Magnetické nanočástice na bázi oxidů železa stále budí velký zájem z pohledu jejich základního a aplikovaného výzkumu. Byly teoretickými modelovými systémy pro budování teorie nanomagnetismu, tj. magnetických jevů vyjevujících se v nanosvětě. V současné době je jejich použití dominantně zacíleno do různorodých oblastí medicíny, zejména pak pro design nosičů různých chemicky a biologicky aktivních látek umožňujících diagnostiku a terapii. Kromě biochemických vlastností musí takové nanočástice vykazovat aplikačně slibné magnetické vlastnosti. K jejich ohodnocení se využívají magnetizační měření, při němž se buď mění teplota při konstantním vnějším magnetickém poli či se mění indukce (intenzita) vnějšího magnetického pole při konstantní teplotě. Existuje celá řada modelů a funkcí, jež pak lze aplikovat pro analýzu naměřených dat. Cílem disertační práce bude kritická matematicko-statistická analýza existujících modelů a funkcí a jejich příhodnost pro vyhodnocení magnetizačních měření nanočásticových systémů na bázi oxidů železa. Rovněž se očekává

navrzení matematicko-fyzikálních přístupů umožňujících stanovení hodnot významných magnetických parametrů systému s ohledem na jejich přesnost a statistickou významnost. Zajímavým a často diskutovaným experimentálním problémem je pak analýza magnetických dat směsných vzorků obsahujících dvě a více magnetických složek; zde pak bude kladen důraz na konstrukci a ověření takových modelů, které umožní separaci jednotlivých příspěvků. V práci navržené a diskutované teoretické modely pak budou kriticky zhodnoceny jejich aplikací na vybraných příhodných nanočásticových systémech, převážně pak na bázi oxidů železa.

12.

*Školitel: doc. Mgr. Jiří Tuček, Ph.D.*

*Školitel – specialista: Mgr. Jaroslav Marek, Ph.D.*

### **3D skenování objektů**

Při 3D skenování objektů vzniká mnoho problémů, které je v aplikačním výzkumu třeba řešit. Nutné může být nalezení hranic a ploch objektů, včetně jejich matematické parametrizace. Vlastní 3D model vzniká fúzí tzv. mračen bodů získaných skenováním z různých stanovišť. V této úloze je třeba najít identické body na základě jejich shody v HSV, resp. RGB rozkladu barev. Nejdůležitějším cílem je pak odhadnout neznámé transformační parametry posunu a rotace mezi souřadnými soustavami. Na základě těchto odhadů lze všechna měření korigovat a transformovat do zvolené soustavy souřadnic. Pro řešení popsaného registračního problému bylo navrženo mnoho metod, např. ICP Algorithm, Normal distribution transform, Feature based registration, Probabilistic iterative correspondence method, Likelihood-field matching. Po nastudování příslušných metod se očekává navrzení nového přístupu, který také kromě odhadu poloh identických bodů a neznámých transformačních parametrů poskytne i odhad metrologických nejistot těchto odhadů. Toto řešení bude založeno na aplikaci regresního modelu měření s podmínkou na nepřímo observovatelné parametry. Navržený a diskutovaný teoretický model bude testován v naprogramované aplikaci.