Výzkumné centrum Data – Algoritmy – Rozhodování

Research Centre Data – Algorithms – Decision Making

Milan Mareš, Jiří Ivánek a kol.

Výroční zpráva Výzkumného centra Data – Algoritmy - Rozhodování za rok 2006

Interní publikace DAR –ÚTIA 2007/1

Praha, leden 2007

Průběžná periodická zpráva o postupu řešení projektu

Identifikační kód projektu

1M0572

Rok

2006

Název projektu:

Data, Algoritmy, Rozhodování

Příjemce:

S1 - Ústav teorie informace a automatizace AV ČR (ÚTIA AV ČR)

Spolupříjemci:

S2 - Ústav pro výzkum a aplikace fuzzy modelování, Ostravská univerzita (ÚVAFM OU);
S3 - Ústav biomedicínského inženýrství, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií VUT Brno (FEKT VUT Brno);
S4 - Fakulta aplikovaných věd ZČU v Plzni (FAV ZČU);
S5 - Empo Praha, spol. s r. o. (Empo Praha);
S6 - COMPUREG Plzeň, s. r. o. (COMPUREG);
S7 - ELTODO, dopravní systémy, s. r. o. (ELTODO);
S8 - OASA COMPUTERS, s. r. o. (OASA);
S9 - DELTAX Systems, a. s. (Deltax)

Řešitel:

Prof. RNDr. Milan Mareš, DrSc.

Jméno, příjmení a tituly osoby, která zprávu zpracovala:

Doc. RNDr. Jiří Ivánek, CSc.

Adresa, telefon a e-mail osoby, která zpracovala zprávu:

ÚTIA AV ČR, Pod Vodárenskou věží 4, 182 08, Praha 8;
266 052 266; ivanek@utia.cas.cz

Obsah:

Úvodní informace o Výzkumném centru DAR 5
Popis činnosti Centra v roce 2006 6
ZAJIŠTĚNÍ činnosti Výzkumného centra Data – Algoritmy – Rozhodování 6
ZASEDÁNÍ Rady Centra 6
INFORMACE o činnosti Centra 6
ORGANIZACE výzkumné činnosti Centra 7
SEMINÁŘE a konference Centra 7
ZAHRANIČNÍ cesty a hosté Centra 8
PUBLIKAČNÍ aktivity 8
Složení řešitelského týmu Centra v roce 2006 9
Výkaz uznaných nákladů Centra za rok 2006 12
Seznam hmotného majetku pořízeného v roce 2006 16
Plnění smlouvy o spolupráci příjemce se spolupříjemci v roce 2006 16
Plnění specifických podmínek programu MŠMT „1M Výzkumná centra" 17
Plnění dílčích cílů stanovených pro rok 2006 19
(1) Soft computing 19
(2) Rozhodovací procesy a klasifikace 19
(3) Fůze obrazů 20
(4) Zpracování znalostí 20
(5) Rozpoznávání a modelování vícerozměrných dat 20
(6) Více-účastnické rozhodování 20
(7) Dopravní úlohy 20
(8) Zpracování lingvistických dat 20
(9) Komunikační aktivity projektu 21
Shrnutí 21
Zprávy garantů výzkumných oblastí za rok 2006 22
Soft computing (garant Prof. Ing. Vilém Novák, DrSc.) 22
Fuzzy inferenční systémy a jejich studium z pohledu soustav fuzzy relačních rovnic 22
Fuzzy interpolace a aproximace pomocí soustav rovnic s fuzzy relacemi 23
Prohloubení teoretických poznatků ohledně F-transformace, maticový výpočet F-transformace 23
Fuzzy lokálně lineární modely založené na fuzzy shlucích a odhady jejich chyb 24
Interpretace fragmentu logiky v modelech založených na omega-množinách 25
Teorie evaluačních jazykových výrazů a fuzzy kvantifikátorů, speciální algoritmy pro modelování jejich sémantiky a dedukce na základě nich 25
Teorie a algoritmy dobývání jazykových asociací z dat 26
Metody soft-computing ve zpracování obrazů, fúze, srovnání s waveleteovou transformací, detekce hran a kontur 26
Neuronové sítě ve fuzzy aproximaci, inkrementální učení, numerické metody založené na fuzzy aproximačních technikách a jejich vlastnosti 27
Aplikace fuzzy modelování v oblasti managementu ochrany přírody 28
Další rozvoj systému LFLC, implementace nových algoritmů, analýza jejich výpočetní složitosti 28
Grafické programování pro fuzzy modelování, použití fuzzy petriho sítí 29
Vývoj metod soft-computing pro řízení mobilního robota, učení se za jízdy 29
Vývoj simulačních úloh v systému MATLAB s použitím technik soft-computing 30
Vývoj vizuálního modelovacího nástroje 30
Optimalizace podnikových procesů 31

Rozhodovací procesy a klasifikace (garant Ing. Igor Vajda, DrSc.) *33*
Vzájemná zaměnitelnost diskrétních a spojitých metodik umožňující optimální statistickou analýzu 33
Analýza vícerozměrných signálů 33
Experimentální ověřování aplikovatelnosti a výpočetní složitosti 34
Nové vlastnosti a nové metody výzkumu divergencí 35
Odvození vztahu k Bayesovu riziku 35
Aproximace informačních zdrojů pomocí minimálních informačních divergencí 36
Testování hypotéz pomocí divergencí 37
Divergenční zobecnění maximálně věrohodné metody 37
Výzkum fuzzy struktur v rozhodování a zpracování dat 38
Fůze obrazů (garanti Prof. Ing. Jan Flusser, DrSc., Prof. Ing. Jiří Jan, CSc.) *39*
Metody na zvyšování rozlišení digitálních snímků 39
Fůze obrazů v biomedicínských aplikacích 39
Využití metod fúze obrazů pro rozpoznávání v robotice a v obrazových databázích 41
Zpracování znalostí (garant Prof. Radim Jiroušek, DrSc.) *43*
Učení bayesovských sítí s využitím aparátu imsetů 43
Posibilistické modely I – popis rizika 43
Vývoj SQL prostředí pro testování metod rozpoznávání nestrukturovaného textu 44
Rozvoj teorie multidimensionálních markovských modelů I. 45
Rozpoznávání a modelování vícerozměrných dat (garant Doc. Ing. Michal Haindl, DrSc.) *46*
Vytvoření parametrické BTF databáze 46
Vývoj metod neřízené segmentace 46
Tvorba víceměřítkových a směsových modelů 47
Více-účastnické rozhodování a dopravní úlohy (garant Ing. Miroslav Kárný, DrSc.) *48*
Rozvoj základní teorie pro podporů rozhodování 48
Návrh algoritmů pro podporů rozhodování 49
Testování vyvinutých algoritmů pro podporu rozhodování 50
Aplikace rozvíjené teorie rozhodování na prakticky významné problémy 51
Návrh a předběžné testy softwaru pro aplikace 51
Vývoj základní metodiky modelování dopravy pro aplikace rozhodování 53
Vývoj a realizace metodik rozhodování s více účastníky v dopravě 54
Příprava realizace ve firmě ELTODO 54
Vytvoření simulačních modelů pro testování vyvíjených metodik a algoritmů 55
Zpracování lingvistických dat (garant Mgr. Jan Peroutka) *57*
Vytvoření softwaru pro multimediální data 57
Model struktury objektů morfologické databáze 57
Komunikační aktivity* *59
Podíl na pořádání mezinárodních konferencí *59*
18th Biennial International EURASIP conference BIOSIGNAL 2006 59
17th IASC Symp.COMPSTAT 2006 v Římě 59
5th Conference of the European Society for Fuzzy Logic and Technology EUSFLAT'07 59
Mezinárodní konference pro doktorandy na Univerzitě Konstantina Filozofa v Nitře 60
3rd European Workshop on Probablistic Graphical Models; PGM 2006 60
7th Int. PhD Workshop on Interplay of Societal and Technical Decision-Making 60
5th Int. Workshop on Information Optics WIO 2006, Toledo, Španělsko 61
7th Workshop on Uncertainty Processing 61
Mezinárodní konference Řízení vědy, výzkumu a vývoje a jejich trendy 61
Komunikace uvnitř Centra *63*
Systém distribuce interních výzkumných zpráv 63

Doktorandský seminář zpracování signálu a obrazu 63
Pracovní seminář Pravděpodobnostní a jiné metody v rozhodování 63
Pravidelné semináře Výzkumného centra DAR 64
Pořádání výročních konferencí Výzkumného centra DAR 64
Pořádání neformálního semináře Velké říjnové soft rokování 64
WWW prezentace 65
Vytvoření komunikační platformy a webových stránek Výzkumného centra DAR 65
Faktografická příloha k výroční zprávě za rok 2006 66

Úvodní informace o Výzkumném centru DAR

V roce 2006 probíhalo druhým rokem řešení projektu „Data-algoritmy-rozhodování" (s identifikačním číslem 1M0572 v Centrální evidenci projektů) v rámci programu MŠMT na podporu výzkumu a vývoje v ČR 1M – Výzkumná centra. Hlavním nositelem je Ústav teorie informace a automatizace AV ČR, spolunositeli je dalších osm pracovišť z vysokých škol a podnikatelské sféry. Konkrétně se jedná o Ostravskou universitu, Západočeskou universitu v Plzni, Vysoké učení technické v Brně a firmy Empo Praha, COMPUREG Plzeň, ELTODO dopravní systémy Praha, OASA COMPUTERS Ostrava a DeltaX Systems Praha. Vedoucím Výzkumného centra „Data-algoritmy-rozhodování" je prof. RNDr. Milan Mareš, DrSc.

Metodickým cílem projektu je vytvořit a prověřit postupy pro přenos teoretických poznatků až na úroveň, která je zajímavá pro vývoj originálních nových produktů. V oblasti informatiky a kybernetiky, do které projekt spadá, se jedná především o software a produkty, ve kterých je softwarové vybavení dominantní komponentou. Základním předpokladem je aplikace původních postupů založených na nových objevech, které místo rutiny nabízejí vynalézavost a originalitu. Několik desítek badatelů a realizačních vývojových pracovníků se zaměřuje na osm tématických okruhů. Jsou to:

- Metody na podporu koordinovaného rozhodování více účastníků.
- Statistické metody pro zpracování reálných dat.
- Algoritmy pro počítačové modelování v průmyslovém designu.
- Metody získávání přesných údajů propojením optické informace získané z různých zdrojů.
- Metody zpracování znalostí a jejich získávání z reálného prostředí.
- Metody zpracování dat formulovaných v běžném jazyce.
- Metody pro řešení úloh organizace a řízení dopravy.
- Zpracování lingvistických dat českého a anglického jazyka.

Podrobnosti o činnosti a výsledcích Výzkumného centra „Data-algoritmy-rozhodování" jsou veřejnosti dostupné na www stránkách Centra na adrese http://dar.site.cas.cz.

Popis činnosti Centra v roce 2006

ZAJIŠTĚNÍ činnosti Výzkumného centra Data – Algoritmy – Rozhodování

Centrum bylo zřízeno v roce 2005 v rámci programu MŠMT na podporu výzkumu 1M - Výzkumná centra. Jeho činnost a výsledky za rok 2005 byly podrobně zachyceny v periodické výroční zprávě, která byla předána na MŠMT počátkem roku 2006 a též zveřejněna na www stránkách centra (Mareš M., Ivánek J. a kol. : Výroční zpráva Výzkumného centra Data - Algoritmy - Rozhodování za rok 2005. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/1, 47 str.). Poskytovatel účelové podpory – MŠMT – rozhodl, že za rok 2005 není předepsána oponentura. Rada centra nicméně doporučila na návrh vedoucího Centra konání interní oponentury, která proběhla 3.3.2006 za účasti členů Rady Centra, garantů výzkumných oblastí, spoluřešitelů a pozvaných oponentů, jimiž byli prof. Hušková a prof. Štěpánková. Garanti jednotlivých výzkumných oblastí zde prezentovali dosažené výsledky ve vztahu k výzkumným cílům a etapám řešení plánovaným na rok 2005 v projektu. Výsledky interní oponentury ukázaly, že cíle Centra jsou plněny v souladu s projektem.

8.2.2006 byla poskytovatelem na účet ÚTIA AV ČR zaslána celková finanční dotace na běžné a kapitálové výdaje Centra pro rok 2006; příslušné části dotace byly neprodleně převedeny na bankovní účty spolupříjemců.

ZASEDÁNÍ Rady Centra

V roce 2006 proběhla dvě zasedání Rady, která se řídí přijatým Statutem a Jednacím řádem. Dne 3.3.2006 Rada projednala zejména výsledky interní oponentury Centra za rok 2005, financování Centra na rok 2006 a schválila navržené personální zajištění činnosti Centra v rámci stanovených mzdových nákladů jednotlivých subjektů na rok 2006. Druhé zasedání Rady dne 10. 12. 2006 navazovalo na průběžnou kontrolu provedenou k 30.9.2006, která prokázala adekvátní realizaci projektu u všech spolupříjemců s dílčími změnami v čerpání ostatních běžných nákladů. Rada projednala dílčí personální změny řešitelských týmů. Dále se Rada věnovala přípravě výroční zprávy za rok 2006 a zejména diskutovala naplnění nově zavedené kategorie Aktivity v popisu plnění projektu v souvislosti s dílčími cíli, očekávanými výsledky a ověřitelnými etapami v původních specifikacích činnosti Centra. Zabývala se též problémem cestovného v rozpočtu Centra na rok 2007. Žádost poskytovateli o změnu uznaných nákladů a navýšení dotace měla negativní výsledek, a proto Rada projednala nezbytnou restrukturalizaci rozpočtu na rok 2007, která byla posléze schválena i poskytovatelem. Rada konstatovala, že změny v rozpočtu budou znamenat v roce 2007 větší nároky na výběr financovaných činností, ale neohrozí plnění podstatných aktivit k dosažení dílčích cílů.

INFORMACE o činnosti Centra

Komunikační platforma, která je založena na systému e-Synergy a webové prezentaci informací, průběžně dokládá výzkumnou činnost Centra. Děje se tak ve formě dokumentů, záznamů o publikacích a rubrik: pracoviště Centra, konference a semináře, přednášky, zahraniční cesty, hosté Centra, ukázky aplikací. Prezentace je realizována na adrese http://dar.site.cas.cz, což umožňuje zpřístupnění maxima informací veřejnosti v souvislosti s tím, že projekt je dotován z veřejných zdrojů.

Komunikační platforma, která je založena na systému e-Synergy a webové prezentaci informací, průběžně dokládá výzkumnou činnost Centra. Děje se tak ve formě dokumentů, záznamů o publikacích a rubrik: pracoviště Centra, konference a semináře, přednášky, zahraniční cesty, hosté Centra, ukázky aplikací. V rubrice Rada centra a výroční zprávy jsou též k dispozici výroční zprávy shrnující činnost Centra podle instrukcí poskytovatele. Prezentace je realizována na adrese http://dar.site.cas.cz, což umožňuje zpřístupnění maxima informací veřejnosti v souvislosti s tím, že projekt je dotován z veřejných zdrojů.

ORGANIZACE výzkumné činnosti Centra

Výzkumná činnost byla zaměřena na 8 oblastí, z nichž každá byla koordinována garantem, který se opíral o řešitelské kapacity soustředěné na jednom až třech pracovištích Centra:

(1) Soft computing – garant V. Novák
- Ústav pro výzkum a aplikace fuzzy modelování OU,
- OASA Computers,
- ÚTIA (odd. matematické teorie rozhodování).

(2) Rozhodovací procesy a klasifikace – garant I. Vajda
- ÚTIA (odd. stochastické informatiky).

(3) Fůze obrazů – garanti J. Flusser a J. Jan
- ÚTIA (odd. zpracování obrazové informace),
- Ústav biomedicínského inženýrství FEKT VUT Brno

(4) Zpracování znalostí – garant R. Jiroušek
- ÚTIA ČR (odd. matematické teorie rozhodování),
- Empo Praha

(5) Rozpoznávání a modelování vícerozměrných dat – garant M. Haindl
- ÚTIA (odd. rozpoznávání obrazů)

(6) Více-účastnické rozhodování – garant M. Kárný
- ÚTIA (odd. adaptivních systémů),
- FAV ZČU v Plzni (kat. kybernetiky),
- COMPUREG.

(7) Dopravní úlohy – garant M. Kárný
- ÚTIA (odd. adaptivních systémů),
- FAV ZČU v Plzni (kat. kybernetiky),
- ELTODO, dopravní systémy

(8) Zpracování lingvistických dat – garant J. Peroutka
- Deltax Systems.

Na řešení výzkumných témat se podíleli všichni spolupříjemci a jejich týmy zařazené do projektu. Jejich podíl odpovídal jejich řešitelské kapacitě a typu stanoveného výzkumného cíle.

SEMINÁŘE a konference Centra

V rámci seminářů pravidelně pořádaných zejména na zúčastněných akademických pracovištích proběhla řada přednášek podrobně dokumentovaných na stránkách Centra: **ÚTIA AV ČR** - semináře Rozhodování za neurčitosti (15 přednášek) a Inteligentní systémy (6 přednášek),

ÚVAFM, Ostravská univerzita – čtvrteční seminář (9 přednášek),

ÚBMI, Vysoké učení technické v Brně – pravidelný seminář pracovníků DAR (11 přednášek),

Fakulta aplikovaných věd ZČU v Plzni – v rámci seminářů katedry kybernetiky (3 přednášky).

Kromě toho proběhlo ještě několik mimořádných vystoupení hostů na **ÚTIA AV ČR** (7) a **ÚVAFM** (4).

V závěru roku pak byla ve dnech 9.-12. 12. 2005 v Třešti uspořádána mezinárodní konference 2nd International Workshop on Data – Algorithms – Decision Making, na níž vystoupilo 5 zahraničních hostů Centra a zazněly prezentace vybraných výsledků výzkumu dosažených v Centru (celkem 39 přednášek). Sborník abstraktů a prezentace v elektronické formě jsou dostupné také na www stránkách. Výzkumné centrum DAR se v roce 2005 též významně podílelo na zajištění dalších akcí jako např. 7th Workshop on Uncertainty Processing v Mikulově, 3rd European Workshop on Probablistic Graphical Models v Praze, 18th Biennial International EURASIP conference BIOSIGNAL 2006 v Brně, mezinárodního workshopu doktorandů Systems and Control – a Young Generation Viewpoint na Hrubé Skále, Vedecké

konferencie doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov v Nitre, pracovních seminářů Pravděpodobnostní a jiné metody v rozhodování v Kamenici, Velké říjnové soft rokování v Ostravici a Doktorandského semináře zpracování signálu a obrazu na Mariánské.

Podrobný přehled všech přednášek na uvedených konferencích a seminářích a dalších organizovaných akcích je dostupný na www stránkách Centra.

ZAHRANIČNÍ cesty a hosté Centra

V rámci činnosti Centra v roce se uskutečnilo 45 zahraničních cest finančně zcela nebo zčásti podporovaných z prostředků Centra. Tyto cesty sloužily k prezentování příspěvků na zahraničních konferencích nebo k výzkumným pobytům na partnerských zahraničních universitách. Značná část byla využita pro cesty mladých výzkumníků. Pozvání Centra k návštěvě jeho pracovišť přijalo 15 zahraničních hostů. Jejich pobyt, hrazený zcela či zčásti z prostředků Centra, byl vesměs spojen s přednáškou na semináři či společné konferenci Centra. Podrobnosti o vykonaných zahraničních cestách pracovníků Centra a zahraničních hostech Centra jsou uvedeny na www stránkách Centra.

PUBLIKAČNÍ aktivity

Výsledky výzkumné činnosti pracovníků Centra jsou průběžně publikovány na tuzemských a zahraničních konferencích, v odborných časopisech a knihách. Tyto obvyklé externí formy byly v rámci Centra doplněny o ediční řadu interních publikací DAR, která je určena pro rychlé předávání poznatků vznikajících v rámci činnosti Centra. Obsahuje rukopisy článků a příspěvků na konference (interní tisky – preprinty), výzkumné zprávy, dokumentaci pořádaných odborných akcí a další pracovní materiály s omezenou distribucí. Plné texty jsou zpřístupňovány elektronicky prostřednictvím komunikační platformy. Záznamy o všech publikacích jsou k dispozici na www stránkách Centra. Počty publikací jsou uvedeny v následující tabulce:

Monografie	**2**
Část monografie	**1**
Článek v odborném periodiku	**29**
Konferenční příspěvek	**91**
Konferenční sborník	**4**
Interní tisk	**35**
Výzkumná zpráva	**11**
Disertace	**3**
Elektronický dokument	**4**

Složení řešitelského týmu Centra v roce 2006

Aktuální složení řešitelského týmu Výzkumného centra Data – Algoritmy – Rozhodování je uvedeno v tabulce. Dílčí změny ve složení řešitelského týmu oproti schválenému návrhu projektu proběhly už při zřizování Výzkumného centra, kdy byly předány poskytovateli upřesněné tabulky personálního zajištění. V průběhu činnosti Centra v roce 2006 pak byly nutné některé další změny, které odrážejí přirozenou mobilitu výzkumných pracovníků a doktorandů a vesměs zkvalitňují řešitelské týmy. Na žádost jednotlivých spoluřešitelů projednávala návrhy změn Rada Centra. Celkově se personální zajištění Centra se stabilizovalo.

Dílčí personální změny byly navrženy u příjemce (subjekt S1), jelikož v roce 2006 nastal tlak na rozpočet ve mzdové oblasti z těchto důvodů: mzdy je třeba v plné výši vyplácet po celých 12 měsíců; v závěru roku 2005 mohli být díky příznivé situaci k práci přizváni další mladí pracovníci, z nichž někteří se velmi osvědčili; od začátku roku 2006 byla vládním nařízením zvýšena tarifní mzda, aniž by byl náležitě navýšen rozpočet DARu v mzdové kapitole. Z možností, jak této situaci čelit, byla zvolena ta, jež spočívá zejména ve snížení úvazků některých pracovníků. Rada Centra na svém zasedání dne 3.3.2006 shledala, že změny odpovídají možnostem daným určenými mzdovými náklady, přičemž nesnižují kvalifikační strukturu pracovníků.

V průběhu roku 2006 dále došlo k těmto změnám:

- **ÚTIA AV ČR:** Činnost v Centru DAR ukončil k 30.6.2006 Mgr. Radim Lněnička z důvodu rozvázání pracovního poměru.
- **FEKT VUT Brno:** Pracovní úvazky doktorandů byly pro rok 2006 stanoveny flexibilně podle potřeb projektu, přičemž mzdy jsou hrazeny z plánované částky mezd v rámci centra DAR.

  Ing. Adam Filipík (září – prosinec) úvazek ½

  Mgr. Dušan Hemzal (MU – leden – srpen) úvazek 1/3

  Ing. Libor Kubečka (leden – červen) úvazek ½

  Mgr. Igor Peterlík (MU – leden-červen, říjen – prosinec) úvazek ½

  Ing. Jiří Začal (leden – prosinec) úvazek ½
- **FAV ZČU:** Minimální zpřesnění rozsahu úvazků u Ing. Ivo Punčocháře a Ing. Jindřicha Duníka.
- **Deltax:** Činnost v Centru DAR ukončil k 30.6.2006 Pavel Kotyza z důvodu rozvázání pracovního poměru, nahradil jej Ing. Ondřej Kupča.

Rada ve všech případech shledala, že změny nesnižují kvalifikační strukturu pracovníků, zachovávají vliv klíčových řešitelů a neodporují podmínkám zřizování Výzkumného centra v programu 1M.

Aktuální složení řešitelského týmu (k 31. 12. 2005)

Příjmení, jméno a tituly zaměstnance	Příjemce	Role v projektu	Kapacita %
Matkovská Daniela Ing.	S9	Systémy řízení	33
Váchová Veronika	S1	Management	100
Boček Pavel, Mgr.	S1	Algoritmizace, simulace	55
Jiřík Radovan, Ing. PhD.	S3	Aplikace zpracování a analýzy obrazů v medicíně	50
Daňková Martina, Mgr.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	30
Duník Jindřich, Ing.	S4	Metody nelineární filtrace	50
Kolář Radim, Ing., PhD.	S3	Aplikace zpracování a analýzy obrazů v medicíně	50
Dvořák Antonín, Ing., PhD.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	30
Ettler Pavel, Dr. Ing.	S6	Průmyslové informační a řídící systémy	40
Fajfrová Lucie Mgr., PhD.	S1	Statistické rozhodování	55
Filip Jiři, Ing., PhD.	S1	Rozpoznávání obrazů	80
Flídr Miroslav, Ing. PhD.	S4	Adaptivní systémy	100
Flusser Jan, Doc. Ing. Drsc.	S1	Zpracování obrazů	30
Grim Jiří, Ing. CSc.	S1	Rozpoznávání obrazů	20
Guy, Tatiana, Ing., PhD	S1	Adaptivní systémy, dynamické rozhodování	80
Haindl Michal, Doc.Ing.DrSc.	S1	Rozpoznávání obrazů	30
Hobza Tomáš, Ing., PhD.	S1	Neparametrické statistické metody	55
Ivánek Jiří, Doc. RNDr. CSc.	S1	Management	80
Jan Jiří, Prof. Ing. CSc.	S3	Aplikace zpracování a analýzy obrazů v medicíně	40
Kupča Ondřej, Ing.	S9	Systémy řízení	50
Janžura Martin RNDr. CSc.	S1	Management	20
Jiroušek Radim, Prof. DrSc.	S1	Zpracování neurčitých znalostí, GMM	30
Jirsa Ladislav, Rndr., PhD	S1	Adaptivní systémy, rozhodování v medicíně	55
Kárný Miroslav, Ing., DrSc.	S1	Adaptivní systémy, dynamické rozhodování	30
Klimeš Cyril, Doc. Ing. CSc.	S8	Průmyslové informační a řídící systémy	100
Knybel Jaroslav, Mgr.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	60
Kroupa Tomáš, Ing., PhD.	S1	Zpracování neurčitých znalostí, GMM	55
Křen Jaroslav Ing.	S6	Průmyslové informační a řídící systémy	35
Marek Tomáš, Mgr.	S1	Zpracování signálů	55
Mareš Milan, Prof. RNDr. DrSc.	S1	Management, Fuzzy systémy	55
Míčková Lada, Bc.	S8	Průmyslové informační a řídící systémy	100
Močkoř Jiří, Prof. RNDr. DrSc.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	25
Pecherková Pavla, Ing.	S1	Adaptivní systémy, dynamické rozhodování v dopravě	55
Nielsen Jan, Ing.	S1	Zpracování obrazů	55
Nosková Lenka, Mgr.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	30
Novák Miroslav, Ing.	S1	Adaptivní systémy, dynamické rozhodování v (bio)technologiích	80
Novák Vilém, Prof. Ing. DrSc.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	25
Novovičová Jana, Doc. RNDr. CSc.	S1	Statistické zpracování obrazů	20
Peroutka Jan, Mgr.	S9	Systémy řízení	40
Pavliska Viktor Mgr.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	55
Perfilieva Irina, Prof. CSc.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	45
Procházka Jaroslav Mgr.	S8	Tvorba sítí, technická podpora	100
Plšková Dagmar. Mgr.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	55
Polakovič Ondřej, Mgr.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	60

Příjmení, jméno a tituly zaměstnance	Příjemce	Role v projektu	Kapacita %
Šroubek Filip, Ing., PhD.	S1	Zpracování obrazů	80
Puchr, Ivan Ing.	S6	Průmyslové informační a řídící systémy	35
Punčochář Ivo, Ing.	S4	Optimální řízení a detekce chyb	50
Somol Petr, RNDr. PhD	S1	Rozpoznávání obrazů	55
Gabaš Ivan, RNDr.	S9	Systémy řízení	40
Straka Ondřej, Ing. PhD.	S4	Identifikace systémů	100
Studený Milan, RNDr. DrSc.	S1	Zpracování neurčitých znalostí, GMM	55
Hampl Petr, Ing.	S5	Tvorba sítí, technická podpora	67
Šimandl Miroslav, Prof., Ing., CSc.	S4	Metody nelineární filtrace	25
Šmídl Václav Ing., Ph.D.	S1	Adaptivní systémy, dynamické rozhodování ve zpracování dat	80
Hamplová Helena	S5	Tvorba sítí, technická podpora	67
Štěpnička Martin, Mgr.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	30
Štika Jiří, Ing., PhD	S6	Průmyslové informační a řídící systémy	40
Šeps Libor, Ing.	S7	Systémy řízení	40
Tichavský Petr, Ing. CSc.	S1	Zpracování signálů	55
Vácha Pavel, Mgr.	S1	Rozpoznávání obrazů	80
Vajda Igor, Prof. Ing. Drsc.	S1	Teorie informace, statistické rozhodování	30
Vaněk Dušan, Ing.	S7	Systémy řízení	30
Valášek Radek, Mgr.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	55
Vomlel Jiří, Ing. PhD.	S1	Zpracování neurčitých znalostí, GMM	55
Vrbenský Karel, Ing	S1	Algoritmizace, simulace	55
Pavelková Lenka, Ing.	S1	Adaptivní systémy, dynamické rozhodování	20
Přikryl Jan, Ing. PhD.	S1	Adaptivní systémy, algoritmy v dynamickém rozhodování	55
Horáček Ondřej, Ing.	S1	Zpracování obrazů	55
Kamenický Jan, Ing.	S1	Zpracování obrazů	55
Kratochvíl Václav, Ing.	S1	Technický pracovník	80
Mikeš Stanislav, Mgr.	S1	Rozpoznávání obrazů	55
Šorel Michal, RNDr.	S1	Zpracování obrazů	55
Kubečka Libor, Ing.	S3	Aplikace zpracování a analýzy obrazů v medicíně	50
Začal, Jiří, Ing.	S3	Aplikace zpracování a analýzy obrazů v medicíně	50
Peterlík Igor, Mgr.	S3	Aplikace zpracování a analýzy obrazů v medicíně	50

Výkaz uznaných nákladů Centra za rok 2006

Celkové náklady jednotlivých subjektů Výzkumného centra za rok 2006.

		Celkové výdaje za rok 2006	
	Uznané náklady dle Projektu	**Dotace**	**Vlastní**
ÚTIA AV ČR	16817	16817	0
ÚVAFM OU	3026	3026	0
FEKT VUT Brno	1614	1614	0
FAV ZČU	2381	2381	0
Empo Praha	1209	609	600
Compureg	1800	900	900
Eltodo	1139	570	569
OASA	1000	500	500
Deltax Systems	1000	500	500
CELKEM	**29986**	**26917**	**3069**

Náklady na činnost Výzkumného centra v roce 2006 odpovídají ve všech závazných položkách smlouvě o poskytnutí účelové podpory a jsou doloženy v účetní evidenci zúčastněných subjektů. V projektu navržený a schválený rozpočet výdajů Centra v roce 2006 byl realizován u jednotlivých subjektů s tím, že došlo k některým níže odůvodněným přesunům mezi jednotlivými dílčími položkami při dodržení všech závazných položek uznaných nákladů, krytých z dotací z veřejných rozpočtů a vkladů z vlastních zdrojů, v členění na kapitálové a běžné výdaje (v tom osobní a režijní). V tabulkách pro jednotlivé dílčí položky uvádíme vždy předpokládané náklady a skutečné výdaje z dotace a z vlastních zdrojů:

Osobní náklady nebo výdaje na všechny zaměstnance, kteří se podílejí na řešení projektu.

		Celkové výdaje za rok 2006	
	Uznané náklady dle Projektu	**Dotace**	**Vlastní**
ÚTIA AV ČR	14016	14016	0
ÚVAFM OU	2196	2196	0
FEKT VUT Brno	994	994	0
FAV ZČU	1519	1519	0
Empo Praha	729	339	390
Compureg	1160	661	499
Eltodo	1139	570	569
OASA	503	500	3
Deltax Systems	690	500	190
CELKEM	**22946**	**21295**	**1651**

Osobní náklady na pracovníky Centra byly čerpány podle projektu. Jejich celková výše, vypočítaná při přípravě Projektu i na rok 2006 pomocí platových tarifů platných v roce 2004, však již neodpovídá struktuře předpokládaných úvazků pracovníků Centra při nové tarifní stupnici. Rada Centra proto doporučila požádat poskytovatele o navýšení uznaných osobních nákladů oproti Projektu o cca 5%. Poznámka: Při překročení osobních výdajů nad stanovenou dotaci

(např. vyplacením náhrad za dovolené v závěru roku) byl rozdíl uhrazen z mimorozpočtových zdrojů pracoviště.

Náklady nebo výdaje na stroje, přístroje, zařízení, budovy a pozemky a další hmotný a nehmotný majetek používaný pro výzkumnou činnost v přímé souvislosti s řešením projektu.

		Celkové výdaje za rok 2006	
	Uznané náklady dle Projektu	**Dotace**	**Vlastní**
ÚTIA AV ČR	856	856	0
ÚVAFM OU	0	0	0
FEKT VUT Brno	0	0	0
FAV ZČU	226	226	0
Empo Praha	0	0	0
COMPUREG	0	0	0
Eltodo	0	0	0
OASA	70	0	70
Deltax Systems	70	0	70
CELKEM	**1222**	**1082**	**140**

Přehled pořízeného majetku je uveden v příslušné části zprávy. Náklady na odpisy byly realizovány u zúčastněných subjektů podle projektu.

Další provozní náklady projektu vzniklé v přímé souvislosti s řešením projektu.

		Celkové výdaje za rok 2006	
	Uznané náklady dle Projektu	**Dotace**	**Vlastní**
ÚTIA AV ČR	400	430	0
ÚVAFM OU	95	106	0
FEKT VUT Brno	150	199	0
FAV ZČU	116	131	0
Empo Praha	210	100	153
COMPUREG	410	169	241
Eltodo	0	0	0
OASA	372	0	372
Deltax Systems	240	0	240
CELKEM	**1993**	**1135**	**1006**

Finanční prostředky v položce provozní náklady byly čerpány především na běžný provoz a nákupy běžného vybavení na jednotlivých pracovištích, případně jeho upgrade u stávajících zařízení či vybavení. Celkové výdaje v této položce přesáhly plánované o 7,4%.

Cestovní náklady v přímé souvislosti s řešením projektu.

		Celkové výdaje za rok 2006	
	Uznané náklady dle Projektu	**Dotace**	**Vlastní**
ÚTIA AV ČR	500	612	0
ÚVAFM OU	550	567	0
FEKT VUT Brno	200	160	0
FAV ZČU	250	247	0
Empo Praha	170	70	57
COMPUREG	110	70	40
Eltodo	0		0
OASA	55	0	55
Deltax Systems	0		0
CELKEM	**1835**	**1726**	**152**

Z prostředků Centra DAR na cestovní náklady byly hrazeny zejména zahraniční cesty pracovníků Centra, které jsou průběžně uváděny na www stránkách Centra. Poznamenejme, že více jak polovina z těchto cest se týkala mladých výzkumníků ve věku do 35 let. Některé cesty byly z prostředků DAR pokryty jen částečně, zbývající náklady byly pokryty z jiných zdrojů. Celkové výdaje v této položce přesáhly plánované o 2,3%. Podrobnosti o cestách pracovníků Centra jsou uvedeny na www stránkách Centra v rubrice Zahraniční cesty a v příloze.

Náklady na mezinárodní spolupráci při řešení projektu.

		Celkové výdaje za rok 2006	
	Uznané náklady dle Projektu	**Dotace**	**Vlastní**
ÚTIA AV ČR	300	163	0
ÚVAFM OU	30	22	0
FEKT VUT Brno	0	0	0
FAV ZČU	20	8	0
Empo Praha	0	0	0
COMPUREG	0	0	0
Eltodo	0	0	0
OASA	0	0	0
Deltax Systems	0	0	0
CELKEM	**350**	**193**	**0**

Z prostředků Centra DAR na mezinárodní spolupráci bylo zcela nebo zčásti pokryto přijetí zahraničních hostů. Vzhledem k jejich nižšímu rozsahu byly v tomto roce plánované prostředky vyčerpány pouze z 55%. Rozdíl byl přesunut do položek Další provozní náklady a Cestovní náklady. Podrobnosti o účelu a době návštěv hostů jsou uvedeny na www stránkách Centra v rubrice Hosté centra a v příloze.

Náklady na zveřejnění výsledků projektu, včetně nákladů na zajištění práv k výsledkům výzkumu

		Celkové výdaje za rok 2006	
	Uznané náklady dle Projektu	**Dotace**	**Vlastní**
ÚTIA AV ČR	100	95	0
ÚVAFM OU	35	15	0
FEKT VUT Brno	20	11	0
FAV ZČU	0	0	0
Empo Praha	0	0	0
COMPUREG	0	0	0
Eltodo	0	0	0
OASA	0	0	0
Deltax Systems	0	0	0
CELKEM	**155**	**121**	**0**

Částka vydaná na publikační aktivity v Centru DAR byla využita hlavně pro uspořádání společné konference Centra a vydávání interních publikací a sborníků. Celkové výdaje v této položce dosáhly 78,1% plánovaných. Rozdíl byl přesunut do položek Další provozní náklady a Cestovní náklady.

Doplňkové režijní náklady nebo výdaje projektu vzniklé v přímé souvislosti s řešením projektu, např. administrativní náklady, náklady na pomocný personál a infrastrukturu, energii a služby neuvedené výše.

		Celkové výdaje za rok 2006	
	Uznané náklady dle Projektu	**Dotace**	**Vlastní**
ÚTIA AV ČR	645	645	0
ÚVAFM OU	120	120	0
FEKT VUT Brno	250	250	0
FAV ZČU	250	250	0
Empo Praha	100	100	0
COMPUREG	120	0	120
Eltodo	0	0	0
OASA	0	0	0
Deltax Systems	0	0	0
CELKEM	**1485**	**1365**	**120**

Výdaje na režii jednotlivých pracovišť v přímé souvislosti s řešením projektu byly realizovány ve výši podle schváleného projektu a uzavřených smluv o řešení projektu.

Seznam hmotného majetku pořízeného v roce 2006

Hmotný majetek pořízený z prostředků Centra DAR v ÚTIA AV ČR:

Software Rapid Form	pořizovací cena 75 tis. Kč
Počítač	pořizovací cena 45 tis. Kč
Počítač	pořizovací cena 45 tis. Kč
Počítač	pořizovací cena 49 tis. Kč
Počítač	pořizovací cena 45 tis. Kč
Počítač	pořizovací cena 41 tis. Kč

Hmotný majetek pořízený z prostředků Centra DAR na kat. kybernetiky FAV ZČU v Plzni:

Počítač Dell	pořizovací cena 52 tis. Kč
Počítač Dell	pořizovací cena 52 tis. Kč
Počítač IBM ThinkPad	pořizovací cena 61 tis. Kč
Počítač IBM ThinkPad	pořizovací cena 61 tis. Kč

Plnění smlouvy o spolupráci příjemce se spolupříjemci v roce 2006

Smlouvy mezi příjemcem a jednotlivými spolupříjemci o řešení příslušných částí programového výzkumu a vývoje Výzkumného centrum Data – algoritmy – rozhodování a o poskytnutí částí účelových prostředku byly v roce 2006 dodrženy všemi smluvními stranami. Spolupříjemci poskytli příjemci ve stanovených termínech průběžné kontrolní zprávy, které projednala Rada Centra. Plnění všech závazků je tímto způsobem průběžné kontrolováno jak dvoustranně na úrovni příjemce – spolupříjemce, tak mnohostranně při jednáních Rady Centra.

Výroční zprávy spolupříjemců, které zachycují průběh a výsledky řešení na jednotlivých pracovištích a spolupráci v rámci Centra, byly předány vedení Centra. Celkově lze konstatovat, že spolupráce partnerů v rámci Centra probíhá úspěšně, smluvní vztahy jsou adekvátně plněny, žádné závažné problémy se nevyskytly a je dobrý předpoklad pro pokračování činnosti Centra v dalších letech podle schváleného projektu.

Plnění specifických podmínek programu MŠMT „1M Výzkumná centra"

1) Výzkumné centrum DAR se podílí na uskutečňování doktorských studijních programů tím, že na akademických pracovištích Centra jsou vzděláváni studenti doktorských studijních programů, nejčastěji se úvazkem přímo podílejí na činnosti Centra a svými disertačními pracemi přispívají k výzkumným výsledkům Centra. Dále se na činnosti Centra podílejí též studenti magisterských studijních programů formou diplomových prací vedených pracovníky Centra a tématicky spojených s výzkumnými oblastmi Centra.

ÚTIA AV ČR:

Na činnosti Centra DAR se v roce 2006 v ÚTIA podílelo celkem 18 doktorandů (Pecherková, Novák, Pavelková, Lněnička, Filip, Vácha, Mikeš, Fajfrová, Marek, Nielsen, Koldovský, Horáček, Kamenický, Šorel, Sedlář, Beneš, Bican, Váňová), z nichž Novák, Filip, Fajfrová, Marek, Koldovský v tomto roce úspěšně doktorská studia zakončili.

Naopak mezi zkušenými pracovníky Centra je aktuálně 13 školitelů (Flusser, Grim, Haindl, Ivánek, Janžura, Jiroušek, Jirsa, Kárný, Mareš, Novovičová, Studený, Tichavský, Zitová), kteří se podílejí na výchově doktorandů v rámci akreditovaných doktorských studijních programů:

- s MFF UK ve studijních oborech teoretická informatika, softwarové systémy, pravděpodobnost a matematická statistika, ekonomie a operační výzkum.
- FJFI ČVUT v oboru matematické inženýrství v rámci studijního programu Aplikace přírodních věd.
- s FEL ČVUT ve studijních oborech Umělá inteligence a biokybernetika, Měřící technika a Řídicí technika a robotika v rámci doktorského studijního programu Elektrotechnika a informatika.
- s FM VŠE Jindřichův Hradec ve studijním oboru Management.
- s FIS VŠE Praha ve studijním oboru Aplikovaná informatika.

Prakticky všichni jmenovaní na některé z těchto vysokých škol též působí jako přednášející a vedoucí diplomních a ročníkových prací.

ÚVAFM Ostravské univerzity:

Na činnosti Centra se v roce 2006 v ÚVAFM se podíleli tito studenti v doktorském studiu oboru fuzzy modelování na PřF OU: Mgr. Martin Štěpnička, Mgr. Radek Valášek, Mgr.Viktor Pavliska, Mgr. Ondřej Polakovič, Mgr. Dagmar Plšková, Mgr. Lenka Nosková a Mgr. L. Lorenziniová. Školiteli doktorského studia jsou z pracovníků Centra prof. Vilém Novák, prof. Jiří Močkoř a prof. Irina Perfilieva.

ÚBMI FEKT VUT Brno:

Na činnosti Centra DAR se v roce 2006 v ÚBMI podíleli doktorandi FEKT VUT Brno Ing. Adam Filipík, Ing. Libor Kubečka, Ing. Jiří Začal, z FI MU Brno student doktorského studia Mgr. I. Peterlík a z PF MU Brno student Mgr. D. Hemzal. Školitelem doktorského studia ve studijním oboru Biomedicínská elektronika a biokybernetika je v rámci Centra prof. Jiří Jan.

Kat. kybernetiky FAV ZČU v Plzni:

Na činnosti Centra DAR se v roce 2006 podíleli doktorandi studijního oboru Kybernetika J. Duník, I. Punčochář, kteří byli pracovníky Centra, a dále doktorandi Ing. L. Král a Ing. J. Švácha a J. Křenka (obhájená disertační práce J. Šváchy byla podporována Centrem). Prof. M. Šimandl je školitelem v doktorském studiu oboru Kybernetika.

OASA COMPUTERS s.r.o.

Pracoviště OASA COMPUTERS s.r.o. poskytuje studentům RNDr. J. Procházkovi, RNDr. J. Knyblovi, Ing. P. Lukasíkovi a Ing. V. Vaňkovi aplikační a technické zázemí pro doktorský studijní program Informatika, obor Informační systémy. Jedná se o řešení aplikací Fuzzy Petriho sítí pro modelování procesů ve vyvíjeném informačním systému QI. Od 1.10.2006 jsou do řešení zařazení noví studenti doktorandského programu Mgr. E. Dvořáková a Mgr. R. Miarka.

2) Výše účelové podpory pro činnost Výzkumného centra DAR činila v roce 2006 89.76% uznaných nákladů. Zbývající objem prostředků do 100% uznaných nákladů projektu ve výši 3 069 tis. Kč byl získán jako souhrn vynaložených vlastních prostředků soukromých subjektů podílejících se na činnosti Centra:

Empo……600 tis. Kč
COMPUREG……900 tis. Kč
ELTODO……569 tis. Kč
OASA Computers……500 tis. Kč
DELTAX Systems……500 tis. Kč

3) Součet úvazků těch pracovníků v Centru DAR, kteří věnují alespoň polovinu plného pracovního úvazku činnosti v Centru, činí 31,54 přepočtených pracovníků, což je více jak dvojnásobek požadovaného minimálního počtu. Mzdy a platy pracovníků, jejichž úvazky v Centru DAR přesahují polovinu plného pracovního úvazku, v souhrnu činily při zahájení činnosti Centra 70,2 % osobních nákladů, tedy přesahovaly požadovaných 60 % o více jak 10 %. Tento podíl se během let 2005 a 2006 měnil o 1 - 2 % tak, jak se přirozeně vyvíjelo personální zajištění činnosti Centra a platové zařazení pracovníků. Součet úvazků pracovníků, jejichž úvazky v Centru DAR přesahují polovinu plného pracovního úvazku, činí k 31.12.2006 27,04 přepočtených pracovníků, což je 66,7 % celkového počtu přepočtených úvazků pracovníků ve Výzkumném centru DAR. Příslušný podíl mzdových prostředků, které pro ně byly využity je větší než požadovaných 60 %.

Plnění dílčích cílů stanovených pro rok 2006

Plnění dílčích cílů v každé z 8 výzkumných oblastí Centra je popsáno podrobně ve zprávách jednotlivých garantů. Zde uvádíme přehled aktivit uskutečněných v roce 2006 v rámci jednotlivých dílčích cílů:

(1) Soft computing

Přibližné usuzování a fuzzy aproximace

- Fuzzy inferenční systémy a jejich studium z pohledu soustav fuzzy relačních rovnic
- Fuzzy interpolace a aproximace pomocí soustav rovnic s fuzzy relacemi
- Prohloubení teoretických poznatků ohledně F-transformace, maticový výpočet F-transformace
- Fuzzy lokálně lineární modely založené na fuzzy shlucích a odhady jejich chyb
- Interpretace fragmentu logiky v modelech založených na omega-množinách
- Teorie evaluačních jazykových výrazů a fuzzy kvantifikátorů, speciální algoritmy pro modelování jejich sémantiky a dedukce na základě nich

Kombinace stochastických a fuzzy modelů

- Teorie a algoritmy dobývání jazykových asociací z dat
- Metody soft-computing ve zpracování obrazů, fúze, srovnání s waveleteovou transformací, detekce hran a kontur
- Neuronové sítě ve fuzzy aproximaci, inkrementální učení, numerické metody založené na fuzzy aproximačních technikách a jejich vlastnosti

Fuzzy modelování složitých procesů

- Aplikace fuzzy modelování v oblasti managementu ochrany přírody
- Další rozvoj systému LFLC, implementace nových algoritmů, analýza jejich výpočetní složitosti
- Grafické programování pro fuzzy modelování, použití fuzzy Petriho sítí
- Vývoj metod soft-computing pro řízení mobilního robota, učení se za jízdy
- Vývoj simulačních úloh v systému MATLAB s použitím technik soft-computing
- Vývoj vizuálního modelovacího nástroje
- Optimalizace podnikových procesů

(2) Rozhodovací procesy a klasifikace

Pokročilé metody statistické analýzy dat

- Vzájemná zaměnitelnost diskrétních a spojitých metodik umožňující optimální statistickou analýzu
- Analýza vícerozměrných signálů
- Experimentální ověřování aplikovatelnosti a výpočetní složitosti

Využití informačně-teoretických divergencí pro optimalizaci

- Nové vlastnosti a nové metody výzkumu divergencí
- Odvození vztahu k Bayesovu riziku.
- Aproximace informačních zdrojů pomocí minimálních informačních divergencí
- Testování hypotéz pomocí divergencí
- Divergenční zobecnění maximálně věrohodné metody

Optimalizace rozhodovacích strategií

- Výzkum fuzzy struktur v rozhodování a zpracování dat

(3) Fůze obrazů

Automatická detekce a korekce deformací obrazu

- Metody na zvyšování rozlišení digitálních snímků

Fůze digitálního obrazu

- Fůze obrazů v biomedicínských aplikacích
- Využití metod fúze obrazů pro rozpoznávání v robotice a v obrazových databázích

(4) Zpracování znalostí

Modelování a učení grafických a smíšených modelů, reprezentace závislostní struktury

- Učení bayesovských sítí s využitím aparátu imsetů

Kombinace modelů při nekompatibilních datech

- Posibilistické modely I – popis rizika
- Vývoj SQL prostředí pro testování metod rozpoznávání nestrukturovaného textu

Složené markovské modely znalostí

- Rozvoj teorie multidimensionálních markovských modelů I.

(5) Rozpoznávání a modelování vícerozměrných dat

Parametrická BTF databáze

- Vytvoření parametrické BTF databáze

Návrh složených víceměřítkových modelů

- Vývoj metod neřízené segmentace
- Tvorba víceměřítkových a směsových modelů

(6) Více-účastnické rozhodování

Základní teorie, algoritmy a software

- Rozvoj základní teorie pro podporu rozhodování
- Návrh algoritmů pro podporů rozhodování
- Testování vyvinutých algoritmů pro podporu rozhodování
- Aplikace rozvíjené teorie rozhodování na prakticky významné problémy

Návrh softwaru pro aplikace

- Návrh a předběžné testy softwaru pro aplikace

(7) Dopravní úlohy

Aplikace rozhodování s více účastníky v dopravě

- Vývoj základní metodiky modelování dopravy pro aplikace rozhodování
- Vývoj a realizace metodik rozhodování s více účastníky v dopravě
- Příprava realizace ve firmě ELTODO

Měření a simulace dopravních dat

- Vytvoření simulačních modelů pro testování vyvíjených metodik a algoritmů

(8) Zpracování lingvistických dat

Morfologický základ jazyků

- Vytvoření softwaru pro multimediální data

Slovník ekvivalentů

- Model struktury objektů morfologické databáze

(9) Komunikační aktivity projektu

Komunikace uvnitř Centra

- Systém distribuce interních výzkumných zpráv
- Doktorandský seminář zpracování signálu a obrazu
- Pracovní seminář Pravděpodobnostní a jiné metody v rozhodování
- Pravidelné semináře Výzkumného centra DAR
- Pořádání výročních konferencí Výzkumného centra DAR

Podíl na pořádání mezinárodních konferencí

- 18th Biennial International EURASIP conference BIOSIGNAL 2006
- 17th IASC Symp.COMPSTAT 2006 v Římě
- 5th Conference of the European Society for Fuzzy Logic and Technology EUSFLAT'07
- Mezinárodní konference pro doktorandy na Univerzitě Konstantina Filozofa v Nitře
- 3rd European Workshop on Probablistic Graphical Models; PGM 2006
- 7th International PhD Workshop on Interplay of Societal and Technical Decision-Making
- 5th Int. Workshop on Information Optics WIO 2006, Toledo, Španělsko
- 7th Workshop on Uncertainty Processing
- Mezinárodní konference Řízení vědy, výzkumu a vývoje a jejich trendy

WWW prezentace

- Vytvoření komunikační platformy a webových stránek Výzkumného centra DAR

Shrnutí

Lze konstatovat, že byly zdárně splněny všechny kontrolovatelné výzkumné etapy, jejichž dokončení návrh projektu ve druhém roce řešení pro jednotlivé výzkumné oblasti předpokládal.

Pro jednotlivé výzkumné oblasti se jedná o následující ověřitelné etapy:

Ad (2): Pokročilé metody statistické analýzy dat - Návrh metodiky statistických mnohorozměrných analýz.
Ad (2): Využití informačně-teoretických divergencí pro optimalizaci – Odvození vztahů k Bayesovu riziku.
Ad (4): Modelování a učení grafických a smíšených modelů – Návrh metod učení.
Ad (5): Parametrická BTF databáze – Experimentální verze databáze a analýza konkrétních měření.
Ad (6): Směsové a speciální modely – Efektivní algoritmy pro podporu rozhodování.
Ad (8): Vytvoření databáze pro multimediální data – anglický jazyk.

V roce 2006 byly rozvíjeny všechny výzkumné aktivity uvedené v harmonogramu projektu. Zaměření Výzkumného centra Data - Algoritmy – Rozhodování na aplikovaný výzkum se projevuje v důrazu na programovou realizaci navržených algoritmů a jejich ověřování na reálných datech. Některé praktické výsledky jsou prezentovány formou elektronických dokumentů v rubrice Ukázky aplikací na www stránkách Centra. Rozvoj aplikačního programového vybavení v jednotlivých výzkumných oblastech je zachycen v popisu uskutečněných aktivit ve zprávách garantů.

Zprávy garantů výzkumných oblastí za rok 2006

Pro výroční zprávu Centra za rok 2006 byly zprávy jednotlivých garantů strukturovány podle pokynů MŠMT do popisu jednotlivých uskutečněných aktivit, který obsahuje též dosažené výsledky ve formě publikací a softwaru.

Soft computing (garant Prof. Ing. Vilém Novák, DrSc.)

Fuzzy inferenční systémy a jejich studium z pohledu soustav fuzzy relačních rovnic

Popis aktivity

Aktivita přispívá k plnění dílčího cíle Přibližné usuzování a fuzzy aproximace ve výzkumné oblasti Soft computing. Teoretický výzkum fuzzy inferenčních systémů a jejich interpolace je úzce spjat s teorií fuzzy relací, kompozicemi fuzzy relací a relačními rovnicemi. Jsou studovány systémy fuzzy relačních rovnic, kritéria řešitelnosti a hledání řešení. Kromě standardní sup-inf kompozice je také uvažována duální inf-residuum kompozice. Dále aktivita zahrnuje teoretický výzkum fuzzy inferenčních systémů z hlediska interpolace, která je základní vlastností dobře identifikovaných systémů. Tato teoretická úloha s významným dopadem na praktické metody a aplikace vede na řešitelnost soustav fuzzy relačních rovnic, hledání řešení těchto soustav v tvaru odpovídajícím a zobecňujícím běžně aplikované přístupy v praxi a zjednodušování podmínek, které, pokud jsou splněny, apriori zajistí řešitelnost soustav a existenci řešení v předem požadované podobě. Aktivitu řešili RNDr. Martina Daňková, Mgr. M. Štěpnička, Mgr. L. Nosková

Výsledky aktivity

Inferenční systém chápeme jako kompozici fuzzy relace a fuzzy množiny. Toto pojetí ovšem není zcela korektní, jelikož kompozice je definována jako operace s fuzzy relacemi. Až nově vybudovaná teorie formální interpretace ve fuzzy teorii tříd umožnila ztotožnění významné třídy pojmů teorie fuzzy množin a fuzzy relací jako např. obraz fuzzy množiny v relaci, s kompozicemi fuzzy relací. Tento trik také zjednodušuje dokazování s odvozenými pojmy a vede k jejich automatizaci pomocí počítače. Navíc byla sestavena soustava obecně platných rovností tzv. typově závislý relační kalkul, který významně usnadňuje manipulaci s relačními rovnicemi.Nalezla se úplná množina řešení pro speciální druh fuzzy relačních rovnic a byla prezentována kritéria řešitelnosti pro systémy fuzzy relačních rovnic s infimum --> kompozici. Byly nalezeny nové apriori splnitelné podmínky řešitelnosti fuzzy relačních rovnic i zajištěni existence požadovaného řešení. Pro praktické aplikace jsou tak nalezeny zásady stavby fuzzy inferenčních systémů, které zaručují nejen existenci dobře fungující interpretace báze pravidel, ale dokonce i dobrou funkčnost interpretace, která je požadována a aplikována praktiky nejčastěji. Výsledky dávají volnost v nalezení konsekventů při dodržení podmínek vztahujících se pouze na antecedenty a při dodržení požadovaného tvaru interpretace báze pravidel.

Publikace

Daňkvoá M., Běhounek L.: Automated proofs for composition-based fuzzy relational notions. In Logic of Soft Computing 5 & 5th workshop of the ERCIM working group of Soft Computing . 13.9.-15.9. Malaga, Spain. Malaga : 2006. s. 96-102.

Daňková M., Běhounek L.: Relation Compositions in Fuzzy Class Theory. In 8th International Conference on Fuzzy Set Theory an Applications FSTA'06. 30.1.-3.2. Liptovský Ján, Slovensko. Liptovský Mikuláš, Slovensko : Academy of Armed Forces of General M.R. Štefánik in Liptovský Mikuláš, 2006. s. 23-23. ISBN 80-8040-284-1.

Nosková L.: Extreme solutions of system of fuzzy relation equations with triangular fuzzy sets. In Journal of Electrical Engineering. 12/s. vyd. 2006, s.47-50

Štěpnička M., Nosková L.: Systems of Fuzzy Relation Equations: New Solvability Criteria Based on the Orthogonality Condition. In Czech-Japan Seminar on Data Analysis & Decision Making under

Uncertainty - Ninth Meeting. 18.8.-20.8. Kitakyushu & Nagasaki. Japonsko : Waseda University, 2006. s. 352-356.

Prezentace na konferencích:

Daňková M., Běhounek L.: Automated proofs for composition-based fuzzy relational notions. Malaga. 13.9. - 15.9..

Daňková M., Běhounek L.: Relation Compositions in Fuzzy Class Theory. Liptovský Mikuláš, Slovensko. 30.1. - 3.2..

Nosková L.: Extreme solutions of system of fuzzy relation equations with triangular fuzzy sets. Bratislava, 7.4.2006 – 8.4.2006

Nosková L.: System of fuzzy relation equations: Set of solutions. Liptovský Ján. 30.1.2006 - 3.2.2006

Nosková L.: Maximal solutions for system of fuzzy relation equations with inf--> composition in examples. Ostravice. 2.11.2006 - 4.11.2006.

Fuzzy interpolace a aproximace pomocí soustav rovnic s fuzzy relacemi

Popis aktivity

Aktivita přispívá k plnění dílčího cíle "Přibližné usuzování a fuzzy aproximace" ve výzkumné oblasti Soft computing. Aktivita zahrnuje teoretický výzkum fuzzy aproximačních modelů, jejichž formální reprezentace je dána fuzzy relací. Na základě toho, že tyto modely jsou spojité, právě když odpovídající fuzzy relace řeší určitou soustavu fuzzy relačních rovnic, je úloha aproximace spjatá s úlohou řešitelnosti soustav fuzzy relačních rovnic. Navíc dává každé řešeni vhodnou aproximaci originální funkce. Proto jsme se věnovali nalezení řešení pro systémy rovnic s infimum--> kompozici. Výběr typu kompozice určuje výpočet hodnot aproximačního modelu. Dosažený výsledek je získán v axiomaticky zavedené algebře operací, a proto má obecný charakter. Důsledkem toho je řada algoritmů určujících aproximační modely v konkrétních algebrach. Aktivitu řešili Prof. I. Perfiljeva, Mgr. L. Nosková

Výsledky aktivity

Byla nalezena množina fuzzy aproximačních modelů odpovidajících řešení fuzzy relačních rovnic s infimum--> kompozicí.

Publikace

Perfilieva I., Nosková L.: System of fuzzy relation equations with inf-> composition in semilinear spaces: maximal solutions. Fuzzy Sets and Systems, submitted.

Prohloubení teoretických poznatků ohledně F-transformace, maticový výpočet F-transformace

Popis aktivity

Aktivita přispívá k plnění dílčího cíle Přibližné usuzování a fuzzy aproximace ve výzkumné oblasti Soft computing. Aktivita zahrnuje především teoretický výzkum aproximačních metod zachycujících informaci o původní funkci vzhledem k určitému okolí předem zvolených bodů. V rámci této aktivity jsme zkoumali teoretický odhad časové výpočetní složitosti diskrétní fuzzy transformace. Dále jsme analyzovali konvergenci F-transformace a zkoumalo se chování F-transformace v bodech nespojitosti. V rámci celé řady aplikací, které tato metoda má, jsme zkoumali aplikace F-transformace v oblastech komprese obrázků, fúze dat a odstraňování šumu. Aktivitu řešili Prof. I. Perfiljeva, RNDr. M. Daňková, Mgr. V. Pavliska a Mgr. D. Plšková

Výsledky aktivity

Podařilo se rozšířit třídu aproximačních technik o ty, jež využívají agregačních operátorů generovaných pseudo-integrály. Dále jsme se zaměřili na studium vlastnosti extensionality a její použití v teorii fuzzy aproximace. Ukázalo se, že F-transformace na reziduovaném svazu jsou samy o sobě extenzionální a tedy lipschitzovsky spojité na speciálním metrickém prostoru. Dualita extenzionality a lipschitzovské spojitosti byla dokázána v rámci reziduovaných svazů a zobecněných metrických prostorů.

Na základě konkrétní složitosti algoritmu navrženého pro výpočet diskrétní fuzzy transformace z dat, který je implementován jako jeden z modulů stávajícího systému LFLC 2000, byl proveden teoretický odhad časové výpočetní složitosti diskrétní fuzzy transformace vzhledem k počtu dimenzí, druhu rozdělení v jednotlivých osách a především vzhledem k počtu vstupních dat v podobě naměřených hodnot aproximované funkce.

Bylo ukázáno, že metoda F-transformace je korektní a že bodová konvergence F-transformace závisí na použitém rozkladu a hladkosti funkce. Zároveň jsme prokázali, že ve všech zkoumaných aplikacích je metoda F-transformace srovnatelná s ostatními známými metodami řešení stejných úloh a dále je lepší v oblasti komprese ve srovnaní s metodou založenou na použití fuzzy relací.

Publikace

Daňková M.: Extensionality as a basis for fuzzy approximation. In 8th International Conference on Fuzzy Set Theory an Applications FSTA'06. 30.1.-3.2. Liptovský Ján, Slovensko. Liptovský Mikuláš, Slovensko : Academy of Armed Forces of General M.R. Štefánik in Liptovský Mikuláš, 2006. s. 34-34. ISBN 80-8040-284-1.

Daňkoáv M.: Integral based aggregation operators in the theory of fuzzy approximation. 28.4.-28.4. Hagenberg : FLLL-SCCH Master & PhDSeminar, 2006. s. 23-31.

Daňková M., Bede B.: Aggregation Operators Based Fuzzy Approximations. In INES2006. 26.6.2006-28.6.2006 Londýn : IEEE, 2006. s. 154-159. ISBN 1-4244-9708-8.

Daňková M.: Short note: On extensionality of fuzzy relations and its applications. In Fuzzy Sets and Systems. submitted. vyd. 2006, , ISSN 0165-0114.

Pavliska V.: Computational Complexity of Discrete Fuzzy Transform. Research Report No. 113, IRAFM, University of Ostrava, 2006.

Perfilieva I.: Fuzzy Transforms and Their Applications to Image Compression. In: I. Bloch, A. Petrosino, A. Tettamanzi (Eds.) Fuzzy Logic and Applications, LNAI 3849, 6th Int. Workshop WILF 2005, Crema, Italy, Sept. 2005, Heidelberg : Springer, 19--31.

Plšková D.: Convergence of the Inverse F-Transform. In 8th International Conference on Fuzzy Set Theory an Applications FSTA'06. 30.1.2006-3.2.2006 Liptovský Ján, Slovensko. Liptovský Mikuláš, Slovensko : Academy of Armed Forces of General M.R. Štefánik in Liptovský Mikuláš, 2006. s. 87-87. ISBN 80-8040-284-1.

Plšková D.: Fuzzy Transform in a Discontinuity Case. In IPMU 2006 (Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-based Systems) . 2.7.2006-7.7.2006 Paříž. Paříž : Éditions E.D.K., 2006. s. 1876-1881. ISBN 2-84254-112-X.

Prezentace na konferencích:

Daňková M.: Extensionality as a basis for fuzzy approximation. Liptovský Mikuláš, Slovensko. 30.1. - 3.2.2006

Daňková M.: Integral based aggregation operators in the theory of fuzzy approximation. Hagenberg. 28.4. - 28.4.2006

Daňková M, Bede B.: Aggregation Operators Based Fuzzy Approximations. Londýn. 26.6.2006 - 28.6.2006.

Prfilieva I.: Fuzzy Transforms: Theory and Applications, Plenární přednáška, FSTA, Liptovský Ján. 30.1.2006 - 3.2.2006

Perfilieva I.: Fuzzy Transform a Powerful Tool in Modelling, Plenární přednáška.East West Fuzzy Colloquium 13th Zittau Fuzzy Colloquium, Sept 13-15, 2006 Zittau

Plšková D.: Convergence of the Inverse F-Transform. Liptovský Ján. 29.1.2006 - 3.2.2006.

Plšková D.: Fuzzy Transform in a Discontinuity Case. Paříž. 2.7.2006 - 7.7.2006.

Fuzzy lokálně lineární modely založené na fuzzy shlucích a odhady jejich chyb

Popis aktivity

Tato aktivita přispívá k plnění dílčího cíle Přibližné usuzování a fuzzy aproximace ve výzkumné oblasti Soft computing. Jejím cílem je upřesnění teoretických základů Sugeno-Tagaki modelů chování systémů založených na analýze dat popisujících chování takových systémů. Cílem aktivity

bylo identifikovat chyby těchto modelů, založených na agregaci lokálních modelů do modelu globálních. Chyby těchto modelů jsou rovněž identifikovány na základě agregace lokálních chyb. Byl zpracován teoretický aparát umožňující odhady těchto globálních chyb. Byly definovány pojmy (ε,η)-fuzzy pokrytí vstupních dat, kde ε a η jsou malá kladná reálná čísla a pro každé takové pokrytí byl dokázán odhad chyby globálního modely postaveného na tomto fuzzy pokrytí. Aktivitu řešil Prof. Močkoř.

Výsledky aktivity

Výsledkem aktivity bylo stanovení odhadu chyb globálních modelů chování systému (tj. neznámé funkce f proměnných x1,…, xn popsaných daty {(x1t,…, xnt, yt): t ε T}) s využitím tzv. (ε,η)-fuzzy pokrytí vstupních dat, kde ε a η jsou malá kladná reálná čísla. Pro každé takové pokrytí je vytvořen systém lokálních modelů popisujících chování tohoto systému a z tohoto systému je vytvořena jediná globální funkce. Je stanoven odhad chyby této globální funkce.

Publikace

Močkoř J.: Error functions of locally linear functions derived from input-output data. In International Symposium on Management Engineering. 10.3.2006-13.6.2006 Kitakyushu. Japonsko: Waseda University, Japonsko, 2006. s. 1-8.

Interpretace fragmentu logiky v modelech založených na omega-množinách

Popis aktivity

Tato aktivita přispívá k plnění dílčího cíle ve výzkumné oblasti Přibližné usuzování a fuzzy aproximace ve výzkumné oblasti Soft computing. Cílem této aktivity bylo vytvořit teoretické prostředky, které by umožnily interpretaci fuzzy logiky ve vhodné kategorii množin s relací podobností. Jako vhodné objekty pro tuto interpretaci byly navrženy objekty, které zobecňují pojem fuzzy množiny a umožňují tento pojem zavést v libovolných kategoriích množin s relací podobností. Nezbytným předpokladem pro práci s těmito objekty je možnost rozšíření zobrazení mezi množinami s relací podobností na zobrazení mezi fuzzy objekty v těchto množinách. Tento cíl splňují jisté kovariantní funktory, které se zavádějí mezi kategoriemi množin s relací podobností. Uvedená aktivita se týká i výzkumu vlastností těchto funktorů. Aktivitu řešil Prof. Močkoř

Výsledky aktivity

Výsledkem aktivity je zavedení pojmu fuzzy množina v kategorii množin s relací podobností. Tato fuzzy množina v objektu (A, δ) je definována jako morfismus s: (A, δ) → (Ω,μ) v dané kategorii, kde Ω je MV-algebra a μ je vhodně zvolená relace podobnosti. Jsou vyšetřeny základní vlastnosti těchto fuzzy množin a jejich vztah k základním kategorickým konstrukcím. Část výsledků se týká možností rozšíření morfismů f: (A, δ) → (B, β) mezi dvěma objekty na zobrazení mezi množinami fuzzy množin nad těmito objekty. Jsou popsány základní vlastnosti těchto rozšířených zobrazení.

Publikace

Močkoř J.: Covariant functors in categories of fuzzy sets over MV-algebras. In Advances in Fuzzy Sets and Systems (přijato). 1. vyd. 2006, sv.2, s.83-109, ISSN 0973-421X.

Močkoř J.: Extensional subobjects in categories of Omega-fuzzy sets. In Czechoslovak Mathematical Journal. přijato. vyd. 2006, s.1-10, ISSN 1211-4774.

Teorie evaluačních jazykových výrazů a fuzzy kvantifikátorů, speciální algoritmy pro modelování jejich sémantiky a dedukce na základě nich

Popis aktivity

Aktivita přispívá k plnění dílčího cíle Přibližné usuzování a fuzzy aproximace ve výzkumné oblasti Soft computing. Evaluační jazykové výrazy (např. malý, velmi malý, značně velký, zhruba střední, apod.) a intermediální kvantifikátory (hodně, málo, většina, několik, trochu, apod.) patří k velmi důležitým objektům přirozeného jazyka. Cílem je navrhnout a rozpracovat ucelenou formální teorii obou kategorií. K tomu předpokládáme použít fuzzy logiku vyššího řádu - fuzzy teorii typů.

Na základě toho pak vypracovat algoritmy pro modelování sémantiky na počítači. Aktivitu řešili Prof. V. Novák, Ing. A. Dvořák a V. Pavliska

Výsledky aktivity

Výslekdem aktivity je formální teorie evaluačních výrazů a intermetidálních kvantifikátorů. Na základě ní jsou vyvíjeny algoritmy pro modelování sémantiky evaluačních výrazů jsou implementovány a trvale vylepšovány v rámci softwarového systému LFLC. Algoritmy modelování intermedialních kvantifikátorů budou vytvářeny v dalších letech.

Publikace

Novák V.: Fuzzy Sets as a Special Mathematical Model of Vagueness Phenomenon. In Computational Intelligence, Theory and Applications. 1. vyd. Heidelberg : Springer, 2006. ISBN 1615-3871. s. 683-690.

Novák V.: Fuzzy Logic Theory of Evaluating Expressions and Comparative Quantifiers. In IMPU'06. 2. 7. 2006-5. 7. 2006 Paris. Paris : Editions EDK, 2006. s. 1572-1579. ISBN 2-84254-112-X.

Přednášky na konferencích a seminářích:

Novák V.: Fuzzy Logic Theory of Evaluating Expressions and Comparative Quantifiers. In IMPU'06. 2. 7. 2006-5. 7. 2006 Paris.

Novák V.: Fuzzy Sets as a Special Mathematical Model of Vagueness Phenomenon. 9th Fuzzy Days, Dortmund, Spolková republika Německo, 18. 9. 2006 - 20. 9. 2006.

Teorie a algoritmy dobývání jazykových asociací z dat

Popis aktivity

Aktivita přispívá k plnění dílčího cíle Kombinace stochastických a fuzzy modelů ve výzkumné oblasti Soft computing. Aktivita se zabývá výzkumem z oblasti data mining – hledáním jazykových asociací v numerických datech. Aktivita souvisí s významnými trendy v oblasti data mining a v úvahu přicházejí významné aplikace v oblasti zpracování zejména ekonomických dat. Aktivitu řešili Prof. V. Novák, Prof. I. Perfilieva a Ing. A. Dvořák

Výsledky aktivity

Byly zdokonaleny a implementovány metody dobývání jazykových asociací z dat, a to jak dobývání asociací za použití evaluačních jazykových výrazů, tak i metoda používající F-transformaci. Také byl vytvořen experimantální software, který využívá modulů systému LFLC a který umožňuje ověřit teoretické výsledky. Také jsme provedli několik analýz konkrétních dat.

Publikace

Novák V., Perfilieva I., Dvořák A.: Mining Pure Linguistic Associations on the Basis of Perceptions in Numerical Data. In NAFIPS'06 . 3.6.2006-6.6.2006 Montreal. Montreal : IEEE, 2006. s. 237-240. ISBN 0-7803-9188-8.

Perfilieva I., Novák V., Dvořák A.: How to Mine Linguistic Associations using Fuzzy Transform. In NAFIPS'06 . 3.6.2006-6.6.2006 Montreal. Montreal : IEEE, 2006. s. 223-226. ISBN 0-7803-9188-8.

Přednášky:

Novák V., Perfilieva I., Dvořák A.: Mining Pure Linguistic Associations on the Basis of Perceptions in Numerical Data. Montreal. 3.6.2006 - 6.6.2006.

Perfilieva I., Novák V., Dvořák A.: How to Mine Linguistic Associations using Fuzzy Transform. Montreal. 3.6.2006 - 6.6.2006.

Metody soft-computing ve zpracování obrazů, fúze, srovnání s waveleteovou transformací, detekce hran a kontur

Popis aktivity

Aktivita přispívá k plnění dílčího cíle Kombinace stochastických a fuzzy modelů ve výzkumné oblasti Soft computing. Pomocí F-transformace používající aritmetické operace lze odstraňovat šum, neboli určité frekvence včetně jejich násobků. Z tohoto hlediska můžeme F-transformaci chápat jako nízko-frekvenční filtr. Tato vlastnost je podstatná v problematice zpracování signálu i obrazové informace. Aktivitu řešili Prof. I. Perfiljeva, RNDr. M. Daňková a Mgr. R. Valášek

Výsledky aktivity

Zkoumali jsme vhodnost použití fuzzy transformace založené na aritmetických operacích v problematice fúze obrazu, kde se intenzivně využívá waveletovy transformace. Výsledkem je vznik alternativní metody řešící tento problém, která spočívá v opakovaném aplikaci fuzzy transformace. Avšak v porovnání s waveletovou transformací vykazuje nová metoda mnohonásobně vyšší výpočetní složitost, což vyplývá z faktu, že bázické funkce netvoří bázi prostoru. F-transformaci lze také efektivně využít při zpracování obrázků, a to jak ke kompresi tak k odstraňování šumu.

Publikace

Daňková M., Valášek R.: Image fusion using fuzzy transform. 28.4.-28.4. Hagenberg/Linz : FLLL-SCCH , 2006. s. 49-53.

Daňková M., Valášek R.: Full Fuzzy Transform and the Problem of Image Fusion. In Journal of Electrical Engineering. Bratislava : ISCAM 2006, 2006, , ISSN 1335-3632.

Perfilieva I.: Fuzzy Transforms and Their Applications to Image Compression. In: I.

Bloch, A. Petrosino, A. Tettamanzi (Eds.) Fuzzy Logic and Applications, LNAI 3849, 6th Int. Workshop WILF 2005, Crema, Italy, Sept. 2005, Heidelberg : Springer, 19--31.

Prezentace na konferencích:

Daňková M., Valášek R.: Full Fuzzy Transform and the Problem of Image Fusion. Bratislava. 7.4. - 8.4. 2006

Daňková M., Valášek R.: Image fusion using fuzzy transform. Hagenberg/Linz. 28.4. - 28.4. 2006

Perfilieva I.: Fuzzy Transforms: Theory and Applications, Plenární přednáška, FSTA, Liptovský Ján. 30.1.2006 - 3.2.2006

Neuronové sítě ve fuzzy aproximaci, inkrementální učení, numerické metody založené na fuzzy aproximačních technikách a jejich vlastnosti

Popis aktivity

Aktivita přispívá k plnění dílčího cíle Kombinace stochastických a fuzzy modelů ve výzkumné oblasti Soft computing. Výsledky v rámci této aktivity demonstrují hlubší souvislosti mezi fuzzy aproximací a neuronovými sítěmi, než je zřejmý aproximační úkol obou přístupů. Snaží se o hlubší provázání mezi obory a převod úspěšně uplatňovaných postupů z jednoho oboru do druhého. Aktivitu řešili Mgr. M. Štěpnička a Mgr. O. Polakovič

Výsledky aktivity

Bylo demonstrováno, že zpětnou F-transformaci lze interpretovat jako funkci realizovanou radiální neuronovou sítí. Přímou F-tansformaci lze v tomto kontextu chápata jako jednokroková indentifikace koeficientů sítě. V neuronovém přístupu jsou z mnoha důvodů (časová výpočetní náročnost, postupné dodávaná nových vzorů atd.) takové identifikace nahrazovány inkrementálním učícím algoritmem. Takový inkrementální algortmus byl pro F-transformaci navržen a obohacen o inkrementální optimalizaci rozmístění fuzzy množin tvořících fuzzy pokrytí definičního oboru, na kterém je aproximace realizována.

Publikace

Štěpnička M., Polakovič O.: A neural network approach to the fuzzy transform. In 8th International Conference on Fuzzy Set Theory an Applications FSTA'06. 30.1.-3.2. Liptovský Ján, Slovensko. Liptovský Mikuláš, Slovensko : Academy of Armed Forces of General M.R. Štefánik in Liptovský Mikuláš, 2006. s. 101-102. ISBN 80-8040-284-1.

Štěpnička M., Polakovič O.: Fuzzy Transform from a Neural Network Point of View. In IPMU 2006 (IInformation Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-based Systems). 2006-07-02-2006-07-07 Paris, France. Paris: Editions E.D.K., 2006. s. 1860-1867. ISBN 2-84254-112-X.

Štěpnička M., Polakovič O.: A neural network approach to the fuzzy transform. In Fuzzy Sets and Systems. Liptovský Mikuláš, Slovensko : Academy of Armed Forces of General M.R. Štefánik in Liptovský Mikuláš, 2006, ISSN 0165-0114.

Přednášky:

Štěpnička M., Polakovič O.: Fuzzy transform from a neural network point of view. Paříž. 2.7.2006 - 7.7.2006.

Štěpnička M., Polakovič O.: A neural network approach to the fuzzy transform. FSTA 2006, Liptovský Mikuláš, Slovensko.

Aplikace fuzzy modelování v oblasti managementu ochrany přírody

Popis aktivity

Aktivita přispívá k plnění dílčího cíle Fuzzy modelování složitých procesů ve výzkumné oblasti Soft computing. Činnost v rámci aktivity byla zaměřena na seznámení biologů pracujících v oblasti managementu ochrany přírody s metodikou a výsledky z oblasti fuzzy modelování. Dále na výzkum aplikovatelnosti těchto metod v oblasti ochrany přírody a na konkrétní aplikaci spočívající v identifikaci robustního rozhodovacího systému na ochranu vážek. Aktivitu řešil Mgr. M. Štěpnička

Výsledky aktivity

Diskutovaný rozhodovací systém byl navrhován ve spolupráci s katedrou biologie a v kontextu projektu Natura 2000. Výsledky a činnost systému simulovány v softwaru MATLAB a LFLC a porovnány experty z oblasti biologie se standardními přístupy. Byla demonstrována řada výhod navrhovaného přístupu nejen ve funkčnosti a relevantnosti systému vzhledem k expertní znalosti expertů, ale hlavně ve fázi identifikace systému.

Publikace

Drozd P., Štěpnička M., Dolný A., Völkl P.: Fuzzy modeling - a prospective tool for conservation biology. In Environmental changes and biological assessment III. Scripta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Ostraviensis Nr. 163. 1. vyd. Ostrava : Ostravská univerzita v Ostravě, 2006. ISBN 80-7368-201-X. s. 7-14.
Přednášky a prezentace na konferencích:
Drozd P., Dolný A., Štěpnička M., Völkl P.: Fuzzy modelling - prospective tool for conservation biology. Ostrava. 26.4.2006 - 28.4.2006.

Další rozvoj systému LFLC, implementace nových algoritmů, analýza jejich výpočetní složitosti

Popis aktivity

Aktivita přispívá k plnění dílčího cíle Fuzzy modelování složitých procesů ve výzkumné oblasti Soft computing. Aktivita zahrnuje především programátorskou činnost týkající se systému LFLC, ve kterém jsou implementovány mimo jiné algoritmy vycházející z teoretických výsledků aktivity Přibližné usuzování a fuzzy aproximace. Jedná se jednak o doplňování funkcí do stávajícího systému LFLC 2000 a také o návrh nového modernějšího systému založeném na grafickém programování. Součástí aktivity je také experimentálně aplikační studie vedoucí k porovnání metod implementovaných průběžně do LFLC se metodami použitými v praxi k řešení reálného aplikace. Návrh několik a z dat identifikovaných fuzzy modelů a srovnávací studie v mnoha oblastech (přesnost, složitost, časová náročnost na výpočet, časová náročnost na identifikaci atd.) Aktivitu řešili Mgr. V. Pavliska, Mgr. M. Štěpnička, Mgr. V. Pavliska, Ing. A. Dvořák a Prof. V. Novák

Výsledky aktivity

Byla doplněna možnost inference typu Takagi-Sugeno, zatím pro sukcedenty ve tvaru konstantních funkcí (metoda TS-Singleton). Byly doplněny také inferenční metody fuzzy aproximace s produktovou a Łukasiewiczovou t-normou a použití Gaussovských funkcí příslušnosti u uživatelských výrazů. Byly implementovány datové struktury pro novou teorii evaluačních jazykových výrazů.

V rámci této aktivity byla do stávajícího systému LFLC 2000 doplněna a opravena řada funkcí, přičemž za zmínku stojí především implementace a zefektivnění fuzzy transformace. Diskrétní fuzzy transformace byla vytvořena jednak jako samostatně použitelný modul, který je možno použít v dávkovém zpracování dat ze souboru a také byl tento modul začleněn do grafického prostředí systému LFLC 2000. Co se týče návrhu nového systému, byla provedena částečná vstupní analýza a implementována obecná knihovna pro perzistenci objektů v jazyce C++, která bude používána jako klíčový prvek během dalšího vývoje.

Ve spolupráci s FLLL JKU Linz byl realizován návrh několika fuzzy modelů a jejich aplikace. Studie si vyžádala implementaci nových algoritmů do LFLC (merging of rules, zvýšení stability,

učení koeficientů F-transformace z velkých datových souborů atd.). Modely byly porovnány s existujícím modelem implemetnováným rakouskými kolegy a výhody a nevýhody všech modelů detailně diskutovány. Práce nejenže vedla k rozvoji softwarového balíku LFLC, ale zároveň ověřila a prověřila aplikovatelnost navrhovaných a v LFLC implementovaných metod stejně tak jako konkrétního algoritmického provedení metod.

Publikace

Štěpnička M., Lughofer E., Pavliska V.: Comparison of Data-Driven Fuzzy Modelling Methods tested on NOx Data. In First Joint FLLL/SCCH Master and PhD Seminar of the Summer Term 2006. 28.4.-28.4. Hagenberg. Hagenberg/Linz : FLLL/SCCH, 2006. s. 33-39.

Prezentace na konferencích a seminářích:

Štěpnička M., Lughofer E., Pavliska V.: Comparison of Data-Driven Fuzzy Modelling Methods tested on NOx Data. Hagenberg. 28.4. - 28.4.

Fungující moduly softwarového systému LFLC

Programový modul: XML Persistent Library for C++. Technical Report No. 10, IRAFM, University of Ostrava, 2006.

Programový modul: Fuzzy Transform C++ Object Library. Technical Report No. 11, IRAFM, University of Ostrava, 2006.

Grafické programování pro fuzzy modelování, použití fuzzy petriho sítí

Popis aktivity

Aktivita přispívá k plnění dílčího cíle Fuzzy modelování složitých procesů ve výzkumné oblasti Soft computing. Tato aktivita má nejblíže k návrhu nového systému LFLC, který bude založen na principech grafického programování a jehož největší předností bude vysoká modularita a vzájemná nezávislost jednotlivých částí. Pro grafickou reprezentaci IF–THEN pravidel je použito fuzzy petriho sítí. Aktivitu řešili Mgr. V. Pavliska a RNDr. J.Knybel.

Výsledky aktivity

Byla provedena vstupní analýza sestávající převážně z prozkoumání existujících systémů využívajících zásad grafického programování jako je např. MATLAB / Simulink a systém LabView a zvážení použití a případné modifikace jejich výrazových prostředků. Co se týče fuzzy petriho sítí, byla formulována jejich formální definice a dále byla vytvořena aplikace umožňující dekompozici obecné fuzzy petriho sítě na vzájemně propojené soustavy fuzzy IF–THEN pravidel tvořících jazykové popisy. Po dekompozici je možno provést inferenční odvození na základě zadaných vstupů standardní cestou za použití jádra systému LFLC.

Publikace

Object Oriented Implementation of the Soft Computing Methods for Fuzzy Modeling. FSTA 2006, Liptovský Ján, Slovensko, 2006 (V. Pavliska).

Using fuzzy Petri nets for process definition. 2nd International workshop on Data – Algorithms – Decision Making, Třešť, Czech Republic, 2006. (V. Pavliska) Programový modul:Petri Nets as Fuzzy Modeling Tool. Research Report No. 112, IRAFM, University of Ostrava, 2006.

Vývoj metod soft-computing pro řízení mobilního robota, učení se za jízdy

Popis aktivity

Aktivita přispívá k plnění dílčího cíle Fuzzy modelování složitých procesů ve výzkumné oblasti Soft computing. Ověření metod fuzzy řízení, fuzzy modelování (fuzzy IF-THEN pravidla - perception based logická dedukce, rozšířené fuzzy transformace), neuronové sítě(backpropagation, LVQ) a dalších přístupů (klasická crisp IF-THEN pravidla) a jejich srovnání. Aktivitu řešili Mgr. O. Polakovič a Mgr. R. Valášek

Výsledky aktivity

Výše uvedené metody byly prakticky ověřeny při řízení mobilního robota, kterého ÚVAFM vlastní. Všechny metody byly vzájemně porovnány. Z porovnání plyne, že použití klasický (ne-fuzzy) IF-THEN pravidel je velmi omezené. Nejlepší výsledky dává kombinace fuzzy inference a

fuzzy transformace. Robustnost těchto metod umožňuje chování, kterénahrazuje nutnost učení se v průběhu jízdy. Použití neuronových sítí je funkční, avšak ne lepší, než předchozí metody. Výsledky byla prezentovány na konferencích a seminářích.

Publikace

Polakovič O., Valášek R.: Some Methods of Robot Movement and their Comparison. In Journal of Electrical Ingeneering. 12/s. vyd. 2006, roč.57, sv.57, s.1-1, ISSN 1335-3632.

Polakovič O.: Dynamic Robot Control Based on the Neural Network. In 8th International Conference on Fuzzy Set Theory an Applications FSTA'06. 30.1.-3.2. Liptovský Ján, Slovensko. Liptovský Mikuláš, Slovensko : Academy of Armed Forces of General M.R. Štefánik in Liptovský Mikuláš, 2006. s. 88-88. ISBN 80-8040-284-1.

Přednášky na konferencích a seminářích:

Polakovič O.: Dynamic Robot Control Based on Neural Network. Liptovský Ján. 30.1.2006 - 3.2.2006.

Polakovič O.: Overview of Robot Movement Methods. Ostrava. 20.10.2006 - 20.10.2006.

Polakovič O.: Robot Control Methods. Ostravice. 3.11.2006 - 3.11.2006.

Polakovič O.: Some Methods of Robot Control Movement. Třešť. 10.12.2006 - 12.12.2006.

Polakovič O., Valášek R.: Some Methods of Robot Movement and Their Comparison. Bratislava. 7.4.2006 - 8.4.2006.

Vývoj simulačních úloh v systému MATLAB s použitím technik soft-computing

Popis aktivity

Aktivita přispívá k plnění dílčího cíle Fuzzy modelování složitých procesů ve výzkumné oblasti Soft computing. V této aktivitě jde o simulaci řízení a chování různých procesů s využitím softwarového systému LFLC, a to modulů LFLC2000 a LFLC2.1. Aktivitu řešili Mgr. D. Plšková a Prof. V. Novák

Výsledky aktivity

V rámci aktivity byly vypracovány dvě simulace a to: regulace hladiny ve válcové nádobě a regulace odtoku údolní vodní nádrže. Simulace byla vytvářena v softwaru Simulink a regulace byla prováděna fuzzy regulátorem LFLC2000. Dále byla udělána animace růstu korálového útesu u státu Belize za 80 000 let.Součástí aktivity bylo také vypracování řady simulací fuzzy regulace různých procesů pomocí nově vytvořeného simulačního programu LFLC2.1.

Publikace

Plšková D.: Fuzzy Transform in Geological Applications. In Journal of ELECTRICAL ENGINEERING. 7/s. vyd. 2006, roč.57, sv.57, s.43-46, ISSN 1335-3632.

Prezentace na kongresech a seminářích:

Plšková D.: Fuzzy Transform in Geological Applications. Bratislava. 6.4.2006 - 8.4.2006.

Plšková D.: Applications of Fuzzy Modelling. Ostravice. 2.11.2006 - 5.11.2006.

Plšková D.: Applications of Fuzzy Modeling. Třešť. 10.12.2006 - 12.12.2006

Vývoj vizuálního modelovacího nástroje

Popis aktivity

Aktivita přispívá k plnění dílčího cíle Fuzzy modelování složitých procesů ve výzkumné oblasti Soft computing. Aktivita se řeší zejména ve společnosti OASA COMPUTERS, s.r.o. Jedná se předně o tyto oblasti: Matematický meta model pro podnikové procesy. Teoretické zvládnutí existujících metod pro řízení a optimalizaci při projektovém a procesním řízení. Modelování procesů pomocí Fuzzy Petriho sítí Implementace Fuzzy Petriho sítí do QI Vývoj vizuálního modelovacího nástroje. Výběr vhodných metod a nástrojů pro modelování v rámci QI. Principy procesního průvodce v QI. Návrh změn datového uložení a jeho doplnění (kompletace datového modelu IS QI pro potřeby uložení všech komponent Petriho sítě). Definice komponent vizuální notace, která bude mapována na Petriho síť. Definice metodického rozšíření pro podporu modelování a automatizace podnikových

procesů pomocí informačních systémů. Návrh architektury komponent pro podporu modelování a automatizace podnikových procesů pomocí informačních systémů.

Výsledky aktivity

Průzkum možných matematických interpretací pro procesní modelování. Vytvoření základu matematického meta modelu pro modelování a simulaci procesů.Návrh odpovídající grafické interpretace. Popis teoretických principů a závislostí Fuzzy Petriho sítí. Zvládnutí existujících metod pro řízení a optimalizaci při projektovém a procesním řízení. Studium nových trendů v oblasti procesního řízení, optimalizace a simulace procesů, fuzzy logiky a petriho sítí. Konfrontace navrhovaných systémů s nástrojem QI – volba nejvhodnějších nástrojů. Finální verze datového modelu pro uložení všech komponent Petriho sítě. Metodické rozšíření pro tvorbu vizuálních procesních modelů. Definovány komponenty vizuální uživatelské notace.

Publikace

Klimeš C., Procházka J.: New approaches in software development. In. Acta electronica et informatica. č.2, 2006 str. 21 – 26, Košice, Slovensko, ISSN 1335-8243

Klimeš C., Knybel J., Procházka J.: Various Process Wizard for Information Systems - FPN. In: Proceedings of the 8th International Conference on Enterprise Information Systems 2006, str. 158-164, INSTICC, Pathos, Portugal 2006, 21.- 28.5.2006, ISSN 972-8865-42-2

Klimeš C., Turčáni M.: Univerzitné informačné systémy v náväznosti na portálové technológie. In UNINFOS 2006. 31.5.2006-2.6.2006 Nitra. Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, 2006. s. 53-57. ISBN 80-8050-976-X.

Klimeš C., Balogh Z.: Riadenie komunikácie študenta v LMS s využitím Petriho sietí. In DIVAI 2006. 1.6.2006-1.6.2006 Nitra. Nitra : Katedra informatiky FPV UKF v Nitre, 2006. s. 128-133. ISBN 80-8050-975-1.

Procházka J.: Modelovací nástroj procesů a algoritmů s průvodcem. In. Sborník příspěvků z 6. mezinárodní doktorandské konference IMEA 2006. str. 116-123. Gaudeamus, Univerzita Hradec králové 2006. ISBN 80-7041-164-3.

Knybel J., Pavliska V., Procházka J.: Using fuzzy Petri nets for process definition. In. Abstracts of Contributions to 2nd International Workshop on Data – Algorithms – Decision Making. ÚTIA AV Praha 2006. Interní publikace DAR 2006/32.

Klimeš C., Melzer J., Melzer J., Procházka J., Lukasík P., Vaněk V.: Zpráva ze semináře k implementaci procesních principů do vývojového nástroje QI. 10.5.2006, OASA COMPUTERS s.r.o. Ostrava, Vytvořeno v rámci výzkumného centra AV ČR. Interní dokument 01/2006. Dostupné na serveru AV [http://dar.site.cas.cz/].

Klimeš C., Melzer J., Melzer J., Procházka J., Lukasík P., Vaněk V.: Zpráva ze semináře k implementaci procesních principů do vývojového nástroje QI. 14.7.2006, DCC a.s. Prostějov, Vytvořeno v rámci výzkumného centra AV ČR. Interní dokument 02/2006. Dostupné na serveru AV [http://dar.site.cas.cz/].

Klimeš C., Melzer J., Melzer J., Procházka J., Lukasík P., Vaněk V.: Zpráva ze semináře k implementaci procesních principů do vývojového nástroje QI. 30.10.2006, Ostravská univerzita Ostrava, Vytvořeno v rámci výzkumného centra AV ČR. Interní dokument 03/2006. Dostupné na serveru AV [http://dar.site.cas.cz/].

Optimalizace podnikových procesů

Popis aktivity

Aktivita přispívá k plnění dílčího cíle Fuzzy modelování složitých procesů ve výzkumné oblasti Soft computing. Aktivita se řeší zejména ve společnosti OASA COMPUTERS s.r.o. Jedná se předně o tyto oblasti: Nalezení vhodných metod pro optimalizaci procesů. Zvládnutí teorie metod pro optimalizaci procesů.

Výsledky aktivity

Návrh na využití dvou typů optimalizace:

V prostředí neurčitosti využití teorie fuzzy množin.

V prostředí určitosti využití principů Teorie omezení.

Publikace

Vaněk V.: Využití fuzzy v Teorii omezení. Sborník ze VII. vědecké konference doktorandů a mladých vědeckých pracovníků, FPV UKF Nitra 2006, ISBN 80-8050-960-3.

Lukasík P.: Teorie omezení v procesně řízeném IS. Sborník ze VII. vědecké konference doktorandů a mladých vědeckých pracovníků, FPV UKF Nitra 2006, ISBN 80-8050-960-3.

Lukasík P., Vaněk V.: Process model optimization. In. Abstracts of Contributions to 2nd International Workshop on Data – Algorithms – Decision Making. ÚTIA AV Praha 2006. Interní publikace DAR 2006/32.

Klimeš C.: Model of the decision support system under condition of non determination. In: Acta Electrotechnica et Informatica. Předáno do tisku No.4. vyd. 2006, Košice, Slovensko, ISSN 1335-8243

Klimeš C., Melzer J., Melzer J., Procházka J., Lukasík P., Vaněk V.: Zpráva ze semináře k implementaci procesních principů do vývojového nástroje QI. 10.5.2006, OASA COMPUTERS s.r.o. Ostrava, Vytvořeno v rámci výzkumného centra AV ČR. Interní dokument 01/2006. Dostupné na serveru AV [http://dar.site.cas.cz/].

Klimeš C., Melzer J., Melzer J., Procházka J., Lukasík P., Vaněk V.: Zpráva ze semináře k implementaci procesních principů do vývojového nástroje QI. 14.7.2006, DCC a.s. Prostějov, Vytvořeno v rámci výzkumného centra AV ČR. Interní dokument 02/2006. Dostupné na serveru AV [http://dar.site.cas.cz/].

Klimeš C., Melzer J., Melzer J., Procházka J., Lukasík P., Vaněk V.: Zpráva ze semináře k implementaci procesních principů do vývojového nástroje QI. 30.10.2006, Ostravská univerzita Ostrava, Vytvořeno v rámci výzkumného centra AV ČR. Interní dokument 03/2006. Dostupné na serveru AV [http://dar.site.cas.cz/].

Rozhodovací procesy a klasifikace (garant Ing. Igor Vajda, DrSc.)

Vzájemná zaměnitelnost diskrétních a spojitých metodik umožňující optimální statistickou analýzu

Popis aktivity

Aktivita Vzájemná zaměnitelnost diskrétních a spojitých metodik umožňující optimální statistickou analýzu přispívá k plnění dílčího cíle Pokročilé metody statistické analýzy dat ve výzkumné oblasti Rozhodovací procesy a klasifikace. Vzhledem k významu diskrétních metod ve světě digitální techniky byla zkoumána redukce spojitých statistických modelů s nezávilými pozorováními na diskrétní pomocí konečného kvantování pozorovacího prostoru. Smyslem této aktivity bylo zjistit, zda i po takovémto kvantování lze ještě dosáhnout stejnou klasickou Fisherovskou eficientnost jako v původních spojitých modelech. Žádný podobný výsledek není znám z literatury. Jiný problém, který si v této souvislosti zasluhuje pozornost moderních statistické vědy je přenesitelnost speciálních statistických metod vypracovaných pro spojité modely na modely diskrétní. Je například známo, že v repertoáru matematické statistiky jsou nedostatečně zastoupeny robustní metody pro diskrétní modely, které jsou přitom velmi bohatě propracovány ve třídě modelů spojitých. V rámci popisované aktivity se podařilo najít slibnou cestu pro takovéto přenášení metod při zachování jejich původních optimálních vlastností jako je například robustnost.

Výsledky aktivity

Značně náročnými matematickými postupy se podařilo rigorózně dokázat, že při určitých nepříliš omezujících předpokladech o výchozím spojitém modelu zůstává maximálně věrohodný odhad i po redukci asymptoticky normální a eficientní ve smyslu výchozího modelu. Jedinou podmínkou je vhodně řízené pomalé zjemňování kvantování v závislosti na růstoucím počtu pozorování.
Jako první akce ve druhém naznačeném směru byla již v roce 2005 navržena metoda „statistického vyhlazování", která umožnila aplikovat robustní mediánový odhad v mnohorozměrném diskrétním modelu logistické regrese. V roce 2006 byly dřívější předběžné simulace rozsáhlým způsobem rozšířeny. Simulace prokázaly, že naše metoda dává přesnější odhady při kontaminaci modelů chybnými daty než veškeré z literatury známé „konkurenční" metody z let 1980-2005. Dále tato metoda byla v roce 2006 obohacena o tzv. „statistické zvýrazňování" spočívající v opakovaném vyhlazování modelu s danými konstantími diskrétními daty. Jak ukázaly rozsáhlé simulace a naznačila I předběžná teoretická analýza, lze touto cestou dosáhnout navrženým mediánovým odhadem klasickou Fisherovskou eficientnost v příslušném diskrétním modelu.

Publikace

Vajda I., Morales D., Pardo L.: On efficient estimation in continuous models based on finitely quantized observations. Communications in Statistics - Theory and Methods. Roč. 35, č. 9 (2006), s. 1629-1653.

Hobza T., Pardo L., Vajda I.: Robust Median Estimator in Logistic Regression. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/31. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 39 pp.

Hobza T., Pardo L.: On Robustness of Median Estimator in Bernoulli Logistic Regression In: Proc. of Prague Stochastics 2006, Marie Hušková and Martin Janžura (eds.). Matfzypress, Praha 2006, pp. 396-406.

Analýza vícerozměrných signálů

Popis aktivity

Aktivita Analýza vícerozměrných signálů přispívá k plnění dílčího cíle Pokročilé metody statistické analýzy dat ve výzkumné oblasti Rozhodovací procesy a klasifikace. Náplní aktivity je hledání a porovnávání nových metod analýzy nezávislých komponent a rozvoj metod slepé separace a analýzy komponent vícerozměrných signálů.

Výsledky aktivity

Byla navržena eficientní varianta rychlého algoritmu pro analýzu nezávislých komponent a ověřena její skutečná výkonnost v poměru k nejlepší možné teoreticky dosažitelné Cramér-Raově hranici. Dále byla vypracována nová metodika pro porovnání výkonnosti lineárních technik nezávislé analýzy komponent v přítomnosti šumu.

V oblasti slepé separace vícerozměrných signálů byly vyvinuté metody kombinující informaci o optimální separaci signálů plynoucí z negausovosti separovaných komponent a jejich časové struktury.

Tyto nové výsledky z oblasti zpracování signalů byly ve spolupráci Doc. Krajčou z Nemocnice Bulovka aplikovány na konkrétní vzorky signálů z EEG jednak za účelem odstranění nežádoucích artefaktů z dat a také za účelem detekce (separace) signálů odpovídajících epileptické aktivitě.

Publikace

Koldovský Z., Tichavský P., Oja E.: Efficient Variant of Algorithm FastICA for Independent Component IEEE Tr. Neural Networks, 17 (2006), 5, pp. 1265- 1277.

Tichavský P., Koldovský Z., Oja E.: Performance analysis of the FastICA algorithm and Cramér-Rao bounds for linear Independent component analysis IEEE Transactions on Signal Processing, 54 (2006), 4, pp. 1189-1203.

Tichavský P., Koldovský Z., Doron E., Yeredor A.,Herrero G.G.: Blind Signal Separation by Combining two ICA Algorithms: HOS_Based EFICA and Time Structure-Based WASOBI. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/2. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 5 pp.

Doron E., Yeredor A., Tichavský P.: Cramér-Rao Lower Bound for Blind Separation of Stationary Parametric Gaussian Sources. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/11. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 10 pp.

Tichavský P., Nielsen J., Yeredor A., Doron E.: Fast Implementation of Asymtotically Optimized SOBI (WASOBI) Algorithm for Blind Separation of 100 AR Sources. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/23. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 4 pp.

Koldovský Z., Tichavský P.: Asymtotic Analysis of Bias of FastICA-based Algorithms in Presence of Additive Noise. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/24. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 4 pp.

Koldovský Z., Tichavský P.: Methods of Fair Comparison of Performance of Linear ICA Techniques in Presence of Additive Noise. In: Proc. 2006 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP-2006), Toulouse, France 2006, pp. 873-876.

Tichavský P., Doron E., Yeredor A., Nielsen J.: A Computationally Affordable Implementation of An Asymptotically Optimal BSS Algorithm for AR Sources. In: Proceedings of 14th European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2006). EURASIP, Florence 2006, pp. 1-5.

Tichavský P., Koldovský Z., Doron E., Yeredor A., Gomez-H: Blind signal separation by combining two ICA algorithms: HOS-based EFICA and time structure-based WASOBI. In: Proceedings of 14th European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2006). EURASIP, Florence 2006, pp. 1-5.

Tichavský P., Nielsen J., Krajča V.: Identification of Epileptic Activity in Electroencephalograms Using Four Techniques of Independent Component Analysis. In: Proceedings of Analysis of Biomedical Signals and Images. BIOSIGNAL 2006. (Jan J., Kozumplík J., Provazník I. eds.). University of Technology, Brno 2006, pp. 166-168.

Experimentální ověřování aplikovatelnosti a výpočetní složitosti

Popis aktivity

Aktivita Experimentální ověřování aplikovatelnosti a výpočetní složitosti přispívá k plnění dílčího cíle Pokročilé metody statistické analýzy dat ve výzkumné oblasti Rozhodovací procesy a klasifikace. Vzhledem k tomu, že robustnost odhadů logisticko-regresních parametrů známých z literatury byla ověřována experimentálně metodou Monte Carlo, bylo nutné experimentálně ověřit podobnou metodou také nový medánový odhad navrženýv rámci aktivity 1A1. Navíc bylo žádoucí i ověření výpočetní složitosti statistického zvýrazňování, protože toto klade zvýšené nároky na výpočetní kapacity. Pro rychlou separaci nezávislých komponent vypracovanou v rámci aktivity 2-2-6b byl vypracován program WASOBI (Weight-Adjusted Second Order Blind Identification), jehož funkci bylo nutné prověřit. Těmito skutečnostmi byl dán smysl a směr popisované aktivity.

Výsledky aktivity

V rámci aktivity 1A1 byl vyvinut mediánový odhad vhodný pro praktické použití a jako takový byl algoritmizován a implementován v rámci připravovaného počítačového balíku programů ROME (robustní metody) včetně varianty umožňující zvyšování eficientnosti cestou statistického zvýrazňování. Reprezentatívní verze všech získaných výsledků jsou uloženy ve výzkumné zprávě a v publikaci podané do mezinárodního časopisu.

Program WASOBI byl přizpusoben pro očišťování, charakterizaci a klasifikaci EEG signálů v rámci spolupráce s Nemocnicí Bulovka a na tomto lékařském materiálu se plně prokázala jeho ptraktická pužitelnost.

Publikace

Tichavský P., Koldovský Z., Doron E., Yeredor A.,Herrero G.G: Blind Signal Separation by Combining two ICA Algorithms: HOS_Based EFICA and Time Structure-Based WASOBI. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/2. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 5 pp.

Tichavský P., Nielsen J., Yeredor A., Doron E.: Fast Implementation of Asymtotically Optimized SOBI (WASOBI) Algorithm for Blind Separation of 100 AR Sources. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/23. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 4 pp.

Hobza T., Pardo L., Vajda I.: Robust Median Estimator in Logistic Regression. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/31. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 39 pp.

Nové vlastnosti a nové metody výzkumu divergencí

Popis aktivity

Aktivita Nové vlastnosti a nové metody výzkumu divergencí přispívá k plnění dílčího cíle Využití infromačně-teoretických divergencí pro optimalizaci ve výzkumné oblasti Rozhodovací procesy a klasifikace. Informačně-teoretické divergence pravděpodobnostních distribucí jsou konvexními funkcionály jejich věrohodnostních poměrů. S využitím zobecnění Taylorovy věty pro libovolné konvexní funkce se podařilo podstatně zjednodušit odvozování vlastností těchto divergencí a také rozšiřování poznatků o nich a jejich statistické využitelnosti.

Výsledky aktivity

Základní vlastnosti divergencí jako je obor jejich hodnot, monotónnost, invariantnost vzhledem ke statisticky postačujícím transformacím nebo vlastnosti martingálového typu se dříve dokazovaly na základě Jensenovy nerovnosti pro podmíněné distribuce. Toto odvozování bylo dosti složité, nehledě ke složitosti samotné této nerovnosti. Nová obecná verze Taylorovy věty je formálně jednodušší a žádoucí charakteristické vlastnosti divergencí z ní vyplynou podstatně jednodušším způsobem. Aplikační význam divergencí se též podařilo nově přiblížit zavedením třídy tzv. Arimotových divergencí, které v jednom krajním případě dají Shannonovu informaci a ve druhém krajním případe De Grootovu statistickou informaci. Dá se říci, že tato nová třída divergencí spojitě propojuje nejen tyto dvě významné divergence, ale také samotnou teorii informace a matematickou statistiku.

Publikace

Liese F., Vajda I.: On Divergences and their new Applications in Statistics and Information Theory. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/12. ÚTIA AV ČR, Praha 2006,19pp.

Liese F., Vajda I.: Divergences and their Applications in Sufficiency, Deficiency and Testing of Hypotheses. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/16. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 46 pp.

Liese F., Vajda I.: On Divergences and Informations in Statistics and Information Theory. IEEE Transaction on Inf. Theory 52(2006), 4394-4412.

Liese F., Vajda I.: On Divergences and Informations in Statistics and Information Theory. Interní publikace DAR - ÚTIA 2005/31. ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 25 pp.

Odvození vztahu k Bayesovu riziku.

Popis aktivity

Aktivita Odvození vztahu k Bayesovu riziku přispívá k plnění dílčího cíle Využití infromačně-teoretických divergencí pro optimalizaci ve výzkumné oblasti Rozhodovací procesy a klasifikace.

Informačně-teoretické divergence pravděpodobnostních distribucí jsou v úzkém vztahu k Bayesovým rizikům ve statistickém modelu s těmito distribucemi. Podobný úzký vztah platí i pro zobecněné míry informace Shannonova typu. O obou těchto vztazích se podařilo získat nové poznatky a oba se podřilo zajímavým způsobem aplikovat.

Výsledky aktivity

De Grootova statistická informace v nějakých datech je definována jako pokles Bayesova rizika v důsledku znalosti těchto dat. Pomocí nových metod vypracovaných rámci dípčí aktivity 2A1 bylo možné jednoduše dokázat, že každá míra divergence určitých distribucíje vhodným způsobem sprůměrněná De Grootova informace, tedy sprůměrněný pokles Bayesova rizika, kde pruměr se bere přes různé možné apriorní pravděpodobnosti těchto distribucí. Pro zobecněné míry informace Shannonova typu se podařilo stanovit maximální a minimální možné hodnoty Bayesových chyb. Na speciální třídě mocninných divergencí se též podařilo založit testování hypotézy, že pohyb cen na burze odpovídá klasickému Black-Scholes-Mertonově modelu a podle hodnoty těchto divergencí stanovit intervaly Bayesovských iínvestičních rizik.

Publikace

Liese F., Vajda I.: On Divergences and their new Applications in Statistics and Information Theory. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/12. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 19pp.

Vajda I., Zvárová J.: Some Relations between Informations and Entropies with Applications in Bayesian Decisions and Biometry. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/17. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 22 pp.

Liese F., Vajda I.: On Divergences and Informations in Statistics and Information Theory. IEEE Transactions on Information Theory, 52 (2006), 10, pp. 4394-4412.

Vajda I., Zvárová J.: On relations between informations, entropies and Bayesian decisions. In: Proc. of Prague Stochastics 2006, Marie Hušková and Martin Janžura (eds.). Matfzypress, Praha 2006, pp. 709-718.

Stummer W.: Entropies Divergences and Optimal Statistical Dicisions about Some Financial Models. In: Proc. of Prague Stochastics 2006, Marie Hušková and Martin Janžura (eds.) Matfyzpress, Praha 2006, pp. 674-679.

Aproximace informačních zdrojů pomocí minimálních informačních divergencí

Popis aktivity

Aktivita Aproximace informačních zdrojů pomocí minimálních informačních divergencí přispívá k plnění dílčího cíle Využití infromačně-teoretických divergencí pro optimalizaci ve výzkumné oblasti Rozhodovací procesy a klasifikace. Komprese informačních zdrojů je v předchozí literatuře založena na minimálizaci průměrné kvadratické chyby v důsledku komprese. Zde byla zkoumána alternatívní komprese založena na minimalizaci poklesu informační divergence v důsledku komprese.

Výsledky aktivity

Zkoumání podstoupila široká třída informačních zdrojů, nejen těch které generují číselná data anebo vektory číselných dat, ale i těch, které generují náhodné procesy nebo náhodná pole. U těchto zdrojů již nelze ztrátu přesnosti v důsledku komprese (kvantování) vyjádřit pomocí kvadratické odchylky. Pro celou takovou širokou třídu zdrojů byly nalezeny podmínky, za kterých určitá sekvence kvantovacích předpisů zaručuje asymptoticky nulový pokles některé z informačních divergencí. Takové sekvence byly nazvány asymptoticky postačujícími. S ohledem na statistické aplikace byla zvláštní pozornost zaměřena na Pearsonovu chi-kvadrát divergenci. Později byla podrobně studována i symptotická postačitelnost pro obecné divergence. Nové obecné podmínky byly úspěšně aplikovány na obecné poissonovské procesy. Aplikací těchto podmínek na jednoduché Euklidovské zdroje byly získány výsledky známé z dřívějších prací.

Publikace

Berlinet A., Vajda I.: On asymptotic sufficiency and optimality of quantizations. Journal of Statistical Planning and Inference, 136 (2006), 12, pp. 4217-4238.

Vajda I., Liese F., Morales D.: Asymptotically sufficient partitions and quantizations. IEEE Transactions on Information Theory. Roč. 52, č. 12 (2006), s. 5599-5606.

Testování hypotéz pomocí divergencí

Popis aktivity

Aktivita Testování hypotéz pomocí divergencí přispívá k plnění dílčího cíle Využití infromačně-teoretických divergencí pro optimalizaci ve výzkumné oblasti Rozhodovací procesy a klasifikace. Rényiho divergence mají v exponenciálních modelech zvlášť jednoduchý tvar. Proto byly už v rámci předcházejícího výzkumu použity k testování hypotéz o některých typech těchto modelů. Zde jde o systemizaci a algoritmizaci testů založených na Rényiho divergencích mezi empirickými a hypotetickými modely. V rámci této aktivity se studovaly rovněž statistiky dobré shody založené na mocninných divergencích empirických a hypotetických divergencí. Tato třída statistik obsahuje jako speciální případy nejznámejší statistiky dobré shody jako je Paersonova, logaritmicko-věrohodnostní nabo Neymanova statistika. Snaha byla vyzkoumat, kterou statistiku z celé této třídy je nejvýhodnější použít.

Výsledky aktivity

Metoda statistického testování exponenciálních modelů založena na Rényiho divergencích mezi empirickými a hypotetickými modely je uvedena v úplné obecnosti a následně je specifikována pro užší třídu exponenciálních modelů s nezávislými pozorováními. Byl sestaven pozoruhodně široký soupis takových modelů a navržen obecný algoritmus příslušného testu.

Mocniné divergence byly aplikovány na empirické a hypotetické distribuce při konečném intervalovém kvantování reálné přímly pomocí empirických kvantilů s rovnoměrně rozestoupenými řády. Takto byla získána třída statistik založených na rozestupy mezi pozorováními (spacings). O statistikách z této třídy dokazujeme, že jsou asymptoticky ekvivalentní klasickým statistikám tohoto typu zkoumaným v literatuře již od 50. let. Pro zde zavedené statistiky byla vybudována asymtotická teorie při lokálních alternatívách. Z této teorie vyplynulo, že optimální v Bahadurově asymptotickém smyslu je Pearsonova statistika.

V rámci této aktivity se také prokázala výhodnost mocninných divergencí při testování hypotéz o modelch s nestacionárními pozorováními.

Publikace

Fajfrová L.: Testy hypotéz o parametru obecného exponenciálního modelu. In: Sborník ROBUST 2006 (Antoch J. ed.). JČMF, Praha 2006, pp. 75-82.

Vajda I.: On Two Types of phi-Divergence Goodness-of-fit Statistics. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/13. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 17 pp.

Vajda I., van der Meulen E.C.: Goodness-of-fit Testing Based on Hypothetical and Empirical Quantizations. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/14. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 37 pp.

Hobza T., Vajda I., van der Meulen E.C.: Consistent Estimation and Testing by Means of Disparity Statistics Based on m-spacings Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/15. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 12 pp.

Fajfrová L.: Applications of the Generalised Renyi Divergences in Testing Hypotheses about Exponential Models I. (Interní publikace DAR-ÚTIA 30/2007) ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 30 pp.

Esteban M. D., Hobza T., Marhuenda Y., Morales D.: Estadisticos basados en divergencias para el diagnostico de modelos. In: Contribuciones a la Estadística y a la Investigación Operativa, Joaquín Sicilia (ed.). SEIO, Tenerife 2006, pp. 533-541.

Divergenční zobecnění maximálně věrohodné metody

Popis aktivity

Aktivita Divergenční zobecnění maximálně věrohodné metody přispívá k plnění dílčího cíle Využití infromačně-teoretických divergencí pro optimalizaci ve výzkumné oblasti Rozhodovací procesy a klasifikace. V diskrétních modelech se ukazuje, že k maximálně věrohodné statistické metodě dospějeme minimalizací Kullbackovy divergence mezi empirickou a hypotetickou distribucí. Ve spojitých modelech toto nelze. Nicméně se tento problém podařilo obejít.

Výsledky aktivity

Podařilo se dospět k reprezentaci obecné divergence spojitých modelů, při které formální substitucí empirické distribuce dostaneme funkcionál, jehož minimalizací dostaneme smysluplný odhad resp. testovací statistiku. V případě Kullbackovy divergence takto získáme obecný maximálně věrohodný odhad ve spojitých modelech, resp. obecnou tzv. zobecněnou logaritmicko-věrohodnnostní statistiku.

Publikace

Vajda I.: Divergence-Based Extension of the Maximum Likelihood Method. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/10. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 11 pp.

Liese F., Vajda I.: On Divergences and Informations in Statistics and Information Theory. IEEE Transactions on Information Theory, 52 (2006), 10, pp. 4394-4412.

Výzkum fuzzy struktur v rozhodování a zpracování dat

Popis aktivity

Aktivita Výzkum fuzzy struktur v rozhodování a zpracování dat přispívá k plnění dílčího cíle Optimalizace rozhodovacích strategií ve výzkumné oblasti Rozhodovací procesy a klasifikace . Byl zpracován přehled současných trendů a hlavních problémů v teorii kooperativních her s fuzzy koalicemi, stejně jako s fuzzy výplatami a dosaženo některých nových výsledků. Dále byly z hlediska fuzzy logiky studovány některé vlastnosti tzv. implikačních kvantifikátorů používaných v rámci dat-miningových metod typu GUHA.

Výsledky aktivity

Je navržen nový alternativní model spolupráce s hráči při které se může každý z nich podílet na více koalicích. Jsou odvozeny některé základní vlastnosti modelu. Pro implikační kvantifikátory bylo ukázáno, jak je lze ve fuzzy logice kombinovat na dvojitě implikační a ekvivalenční. Diskutovány jsou logické vlastnosti získaných kvantifikátorů. Metoda je ilustrována na příkladech známých kvantifikátorů a operátorů.

Publikace

Mareš M.: Open Topics in Fuzzy Coalitional Games with Transferable Utility. Banach Center Publication. Game Theory and Mathematical Economics, 71 (2006), pp. 213-225.

Mareš M., Vlach M.: Fuzzy Coalitional Structures(Alternatives). Mathware and Soft Computing, 8 (2006), 1, pp. 59-70.

Iványek J.: Combining Implicational Quantifiers for Equivalence Ones by Fuzzy Connectives. Int. J. of Intelligent Systems, 21 (2006), 3, pp. 326-334.

Fůze obrazů (garanti Prof. Ing. Jan Flusser, DrSc., Prof. Ing. Jiří Jan, CSc.)

Metody na zvyšování rozlišení digitálních snímků

Popis aktivity

Aktivita Metody na zvyšování rozlišení digitálních snímků přispívá k plnění dílčího cíle Automatická detekce a korekce deformací obrazu ve výzkumné oblasti Fůze obrazů. V této aktivitě vyvíjíme metody pro zvyšování prostorové rozlišovací schopnosti digitálních snímků. Základní myšlenka spočívá v použití sekvence několika nekvalitních snímků, které jsou kombinovány do jednoho kvalitnějšího výstupního snímku pomocí minimalizace vhodně zvoleného funkcionálu.

Výsledky aktivity

Různé metody používané v této aktivitě se liší především návrhem funkcionálu, který je třeba minimalizovat. Navrhli jsme a otestovali funkcionály s regularizačními podmínkami, které zajišťují konzistentnost a stabilitu řešení. Jako regularizační členy jsme použili totální variaci obrazové funkce, Tichonovovu regularizaci a navrhli jsme dalsi regularizační podmínky. Metody byly imlementovány ve formě toolboxu pro MATLAB a otestovány na simulovaných i reálných datech.

Publikace

Šroubek F., Cristobal G., Flusser J.: "Blind Superresolution", in: Proc. in Computational Statistics COMPSTAT 2006, Rizzi A. and Vichi M. eds., pp. 133-145, Physica Verlag, Springer 2006 (invited talk).

Šroubek F., Flusser J.: "Resolution Enhancement via Probabilistic Deconvolution of Multiple Degraded Images", Pattern Recognition Letters, vol. 27, pp. 287-293, 2006.

Šroubek F., Flusser J., Zitová B.: "Image Fusion: A Powerful Tool for Object Identification", in: Imaging for Detection and Identification, (Byrnes J. ed.), pp. 107-128,Springer, 2006.

Šroubek F., Flusser J., Cristobal G.: "Combined Superresolution and Blind Deconvolution", in: Proc. 5th Int'l. Workshop of Information Optics WIO'06 (Cristobal G.et al. eds.), vol. AIP 860, pp. 15-26, Toledo, Spain, June 2006 (invited paper).

Šroubek F., Flusser J.: "Superresolution Imaging Live Demo", in: Proc. 2nd Int'l. Workshop on Data - Algorithms - Decision Making, p. 31, DAR Research Center, Třešť, Czech Rep., December 2006, Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/32.

Software:

Šroubek F., Flusser J.: Matlab Tool for Blind Superresolution version 1.0, DAR Center Technical Report, UTIA, Prague, 2006.

Fůze obrazů v biomedicínských aplikacích

Popis aktivity

Aktivita Fůze obrazů v biomedicínských aplikacích přispívá k plnění dílčího cíle Automatická detekce a korekce deformací obrazu ve výzkumné oblasti Fůze obrazů. Na této aktivitě se kromě týmu z ÚTIA podílí významně skupina výzkumného cetra DAR na ÚBMI FEKT VUT v Brně pod vedením prof. J. Jana.

1. Zpracování oftalmologických obrazů a jejich časových sekvencí. V této oblasti šlo zejména o hledání vhodných kritérií podobnosti (nové kritérium modifikované vzájemné informace) a dostatečně spolehlivých a současně efektivníc h optimalizačních algoritmů pro nalezení optimální transformace lícovaných dat, s přihlédnutím ke specifickým vlastnostem zpracovávaných obrazů v konkrétních modalitách, popřípadě jejich časových sekvencí.

2. Rekonstrukce obrazů, restaurace obrazových dat a kalibrace měřicího systému pro ultrazvukovou průzvučnou tomografii (USCT). V této oblasti šlo o vývoj metodiky rekonstrukce prostorové 2D distribuce lokálního útlumu ultrazvuku ze souborů tomografických měření s využitím jednoodrazového modelu šíření vedoucího na rozsáhlé soustavy rovnic, dále o uplatnění restauračních postupů na USCT data a zejména také o návrh a vývoj metodiky kalibrace USCT měřicího systému s hlediska nevyrovnaných vyzařovacích vlastností individuálních uzv. měničů na základě tzv. prázdného měření a následného náročného výpočtu.

Výsledky aktivity

1. Byly ověřovány a pro konkrétní účel modifikovány metody simulovaného žíhání, CRS (řízené náhodné hledání) a LBFGS (Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shannon optimalizace s omezenou pamětí). Multimodální lícování směřovalo k fúzi dat ze standardní barevné kamery pro oční pozadí (fundus-camera) a 2D dat z konfokálního laserového tomografu (HRT), monomodální lícování pak k potlačení šumu průměrováním slícované časové sekvence různě deformovaných a exponovaných obrazů. Navržené a ověřené postupy zčásti již jsou, resp. budou využívány v experimentálních klinických aplikacích na spolupracujících medicínských pracovištích. Připravuje se webová aplikace, umožňující obecný přístup oftalmologickým pracovištím.

2. Byla započata nová větev výzkumu – simulace ultrazvukových poměrů v zobrazovaném objektu a měřicím systému bez zásadních aproximací, tj. přímým řešením fyzikálně přesné vlnové rovnice za příslušných okrajových podmínek metodou konečných prvků.

Publikace

Niemann H. , Chrastek R., Jan J., Kubečka L. et al.: Towards automated diagnostic evaluation of retina images. J. Pattern Recognition and Image Analysis, Vol. 16 – 2006, no. 4 (Dec.), Springer 2006, ISSN 1054-6618, pp. 671-676

Kubečka L., Jan J., Kolář R., Jiřík R.: Improving quality of Autofluorescence Images Using Non-Rigid Image Registration. Proc. 14th European Signal Processing Conference EUSIPCO 2006, Florence (Italy), CD issue, pp. 357-361, University of Pisa 2006

Kubečka l., Jan J., Kolář R., Jiřík R.,: Elastic Registration for Auto-fluorescence Image Averaging. Proc. 28th IEEE-EMBS Annual Intern. Conf. 2006, New York (USA), IEEE 2006, CD issue, ISBN 1-4244-0033-3, pp. 1948 – 1951

Začal J., Hemzal D., Jan J., Filipík A., Jiřík R., Kolář R.,: Comparison of Wave-Equation versus Measurement-Processing Transducer Calibration for Ultrasonic Transmission Tomography. Proc. 28th IEEE-EMBS Annual Intern. Conf. 2006, New York (USA), IEEE 2006, CD issue, ISBN 1-4244-0033-306, pp. 2754 – 2757

Peterlík I., Jiřík R., Ruiter N., Stotzka R., Jan J., Kolář R.,: Algebraic Reconstruction Technique for Ultrasound Transmission Tomography. Proc. of Int. Conf. ITAB 2006 (Greece), CD issue (non-paginated, 6 pages)

Jiřík R., Peterlík I., Začal J., Jan J., Ruiter N., Stotzka R., Kolář R., Kubečka L.,: Attenuation Imaging in Ultrasound Transmission Tomography. In J.Jan, J.Kozumplík, I.Provazník (Eds.): Analysis of Biomedical Signals and Images - Proc. of 18th Int. EURASIP Conf. BIOSIGNAL 2006, ISSN 1211-412X, ISBN 80-214-3152-0, Brno (Cz.Rep.) 2006, pp. 233-235.

Kolář R., Jan J., Kubečka L., Jiřík R.: Image Improvement in Confocal Scanning Laser Ophthalmoscopy. In: J.Jan, J.Kozumplík, I.Provazník (Eds.): Analysis of Biomedical Signals and Images - Proc. of 18th Int. EURASIP Conf. BIOSIGNAL 2006, ISSN 1211-412X, ISBN 80-214-3152-0, Brno (Cz.Rep.) 2006, pp. 239 – 241

Kolář R., Kubečka L., Flusser J., Jan J., Jiřík R., : Noise Suppression In Retina Autofluorescence Images. In J.Jan, J.Kozumplík, I.Provazník (Eds.): Analysis of Biomedical Signals and Images - Proc. of 18th Int. EURASIP Conf. BIOSIGNAL 2006, ISSN 1211-412X, ISBN 80-214-3152-0, Brno (Cz.Rep.) 2006, pp. 302 – 304

Začal, J., Jan, J., Jiřík, R., Kolář, R., Kubečka L., Peterlík I.: Deploying a Campus Grid: Experience with the Condor Distributed Batch System. In: J.Jan, J.Kozumplík, I.Provazník (Eds.): Analysis of Biomedical Signals and Images - Proc. of 18th Int. EURASIP Conf. BIOSIGNAL 2006, ISSN 1211-412X, ISBN 80-214-3152-0, Brno (Cz.Rep.) 2006, pp. 321 – 323

Jan J., Kolář R., Jiřík R., Filipík A. , Kubečka L., Peterlík I., Začal J.: Overview of Biomedical Image Processing Activities of Brno Group of the DAR project. In: Janžura,M.-Iványk,J.(Eds.): Abstracts of 2nd International Workshop on Data – Algorithms – Decision Making, Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/32, p.33

Filipík A., Jan J., Jiřík R.: Calibration of a Transmission Ultrasound Computed Tomography System. In: Janžura M.-Iványk J.(Eds.): Abstracts of 2nd International Workshop on Data – Algorithms – Decision Making, Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/32, p.49

Jiřík R., Peterlík I., Jan J., Začal J., Kolář R., Ruiter N., Stotzka N.: Reconstruction of Attenuation Images in Ultrasound Transmission Tomography. In: Janžura,M.-Iványk,J.(Eds.): Abstracts of 2nd

International Workshop on Data – Algorithms – Decision Making, Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/32, p.48.

Kolář R. et al.: Analysis of Retinal Autofluorescence Images for Early Glaucoma Diagnosis. In: Janžura,M.-Ivánek,J.(Eds.): Abstracts of 2nd International Workshop on Data – Algorithms – Decision Making, Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/32, p.36.

Kolář R. et al.: Properties of the Retinal Nerve Fiber Layer via Color Fundus Images. In: Janžura,M.-Ivánek,J.(Eds.): Abstracts of 2nd International Workshop on Data – Algorithms – Decision Making, Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/32, p.52

Začal J., Hemzal D., Jan J., Filipík A., Jiřík R. Kolář R.: Comparison of Wave-Equation Based Versus Measurement-Processing Based Transducer Calibration for Ultrasonic Transmission Tomography. In: Janžura,M.-Ivánek,J.(Eds.): Abstracts of 2nd International Workshop on Data –Algorithms – Decision Making, Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/32, p.50

Petrlík I., Jiřík R., Jan Jiří, Kolář R., Stotzka R., Ruiter N.: Ultrasound Transmission Tomography Using Algebraic Reconstruction Techniques. In: Janžura,M.-Ivánek,J.(Eds.): Abstracts of 2nd International Workshop on Data – Algorithms – Decision Making, Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/32, p.34

Srdlář J., Flusser J., Sedlářová M.: "Tracking the Growthof Filamentous Fungi by Means of the Morphological Skeleton", in: Proc. 18th Int'l. EURASIP Conf. Biosignal'06, pp. 308-311, Brno, Czech Republic, June 2006

Kubečka L., Jan J., Kolář R., Jiřík R.: Registration of Frames in Time Series of Autofluorescent Images. In: Janžura M.-Ivánek J.(Eds.): Abstracts of 2nd International Workshop on Data – Algorithms – Decision Making, Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/32, p.51
Sedlář J., Flusser J., Sedlářová M. : "Modelling the Growth of Filamentous Specimens by Means of the Morphological Skeleton", In: Janžura,M.-Ivánek,J.(Eds.): Abstracts of 2nd International Workshop on Data – Algorithms – Decision Making, Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/32, p.56

Využití metod fúze obrazů pro rozpoznávání v robotice a v obrazových databázích

Popis aktivity

Aktivita Využití metod fúze obrazů pro rozpoznávání v robotice a v přispívá k plnění dílčího cíle Fúze digitálního obrazu ve výzkumné oblasti Fúze obrazů. V této aktivitě vyvíjíme specializované metody pro rozpoznávání objektů, které dále aplikujeme ve vizuálním systému robota a pro orientaci v obrazových databázích, specificky zaměřených na mikroskopické snímky vzorků Uměleckých děl v obrazových databázích.

Výsledky aktivity

Byly vyvinuty nové algoritmy pro rozpoznávání různě oškozených či neúplných objektů. Byla zahájena tvorba obrazové databáze, vybavené pokročilými prostředky pro vyhledávání na základě podobnosti. Byl implementován algoritmus rozpoznávání v tzv. všesměrovém vizuálním systému robota, který se zúčastnil mezinárodní soutěže EUROBOT.

Publikace

Šroubek F., Cristobal G., Flusser J.: "Image Fusion Based on Level Set Segmentation", in: Proc. 14th European Signal Proc. Conf. EUSIPCO'06, Florence, Italy, Sept. 2006.

Flusser J.: "Moment Invariants in Image Analysis", Trans. on Engineering, Computing and Technology, vol. 11, pp. 196-201, 2006.

Flusser J., Suk T.: "Rotation Moment Invariants for Recognition of Symmetric Objects", IEEE Trans. Image Proc., vol. 15, pp. 3784-3790, 2006.

Suk T., Flusser J.: "The Independence of the Affine Moment Invariants", in: Proc. 5th Int'l. Workshop of Information Optics WIO'06 (Cristobal G. et al. eds.), vol. AIP 860, pp. 387-396, Toledo, Spain, June 2006.

Kamenický J., Horáček O., Flusser J.: "Polygonal Approach to Recognition of Partially Occluded Binary Objects", in: Proc. 5th Int'l. Workshop of Information Optics WIO'06} (Cristobal G. et al. eds.), vol. AIP 860, pp. 346-353, Toledo, Spain, June 2006.

Beneš M., Zitová B., Flusser J., Hradilová J., Hradil D.: "The Image Processing System for Art Specimens: Nephele", in: Proc. 14th European Signal Proc. Conf. EUSIPCO'06, Florence, Italy, Sept. 2006.

Benda J., Flusser J.: Navigation System for a Mobile Robot Based on Omni-Directional Vision}, DAR Center Res. Rep. No. 2006/3, UTIA AV CR, Prague, 2006.

Zpracování znalostí (garant Prof. Radim Jiroušek, DrSc.)

Učení bayesovských sítí s využitím aparátu imsetů

Popis aktivity

Aktivita Učení bayesovských sítí s využitím aparátu imsetů přispívá k plnění dvou dílčích cílů

(1) Modelování a učení grafických a smíšených modelů,

(2) Reprezentace závislostní struktury a její využití při verifikaci

ve výzkumné oblasti Zpracování znalostí. Nejnovější metody učení bayesovských sítí vyhledávají nejlepší model ve stavovém prostoru všech modelů hladovým (greedy) algoritmem. V každém kroku prohledávacího algoritmu dochází k vyhodnocování všech modelů, které se nachází v okolí třídy ekvivalence dosud nejlepšího modelu. Tyto postupy jsou výrazně znehodnoceny skutečností, že do každé třídy ekvivalence spadá několik bayesovských sítí, což buď několikanásobně zvětšuje prohledávací prostor, nebo zdržuje algoritmus testováním, zda uvažovaný model (ve smyslu třídy ekvivalence) již nebyl dříve testován. Vycházejíce z myšlenky prohledávání stavového prostoru všech modelů, jsme v rámci projektu zkoumali možnosti zlepšení algoritmu.

Výsledky aktivity

Navrhli jsme novou metodu reprezentace modelů a konstrukce jejich okolí, která generuje každý model pouze jednou. To se nám podařilo použitím originální metody reprezentace bayesovských sítí (přesněji reprezentace třídy všech ekvivalentních bayesovských sítí) pomocí algebraické struktury tzv. imsetu. Nová reprezentace pak umožnila navrh nové, výpočetně efektivní, implementace metody učení bayesovských sítí. Ta byla experimentálně realizována v jazyce R.

Publikace

Teoretické výsledky byly publikovány časopisecky, prezentovány na mezinárodních konferencích a publikovány v konferenčních sbornících. Navržený algoritmus byl experimentálně naprogramován a ověřen.

Roverato A., Studený M.: A graphical characterization of equivalence classes of AMP chain graphs. Journal of Machine Learning Research 7 (2006), 1045-1078.

Studený M.: An algebraic approach to structural learning Bayesian network. In Proceedings of IPMU 2006, July 2-7, 2006, vol. 3, 2284-2291.

Vomlel J., Studený M.: Graphical and Algebraic Representatives of Conditional Independence Models. A chapter accepted for publication in Advances in Bayesian Networks, Studies in Fuzziness and Soft Computing, Springer-Verlag, 2007.

Posibilistické modely I – popis rizika

Popis aktivity

Aktivita Posibilistické modely I – popis rizika přispívá k plnění dílčího cíle Kombinace modelů při nekompatibilních datech ve výzkumné oblasti Zpracování znalostí. V praktických aplikacích se často musíme vypořádat se situací, při které jsou vstupní informace (například expertní znalosti či znalosti implicite obsažené v různých datových souborech) nekonzistentní; vzájemně si odporují. Ať už tato situace nastává z jakéhokoliv důvodu, nemůžeme si dovolit z tohoto důvodu všechny vstupní informace zahodit. Musíme se snažit z nich vytěžit maximum. V teorii pravděpodobnosti se k řešení tohoto problémů nabízí několik možností. Dnes již klasickým přístupem je uvažovat ne jednu pravděpodobnostní distribuci, ale celou množinu distribucí. Tuto myšlenku rozpracoval asi před 40 lety Arthur Dempster. Využívaje jeho výsledků pak Glenn Shafer položil základy Dempster-Shaferovy teorie neurčitosti. Ze stejného zdroje se vyvinuly i další přístupy pro popis nejistotu: teorie domněnkových funkcí (belief functions) a teorie možnosti (posibility theory). Oběma nakonec zmíněnými přístupy se budeme postupně věnovat i v tomto projektu. V roce 2006 byly studovány možnosti uplatnění teorie možnosti pro popis rizika. pro tento účel jsme použili rámec teorie koaličních her.

Výsledky aktivity

V roce 2006 byly ve spolupráci s Prof. Danem Butnariu z Univerzity Haifa (Izrael) studovány možnosti modelování rizika hráčů v teorii koaličních her a řešení těchto typů her. Cílem bylo vytvořit vhodný model postihující nejen výnosy jednotlivých koalic tvořených hráči-investory, ale i riziko spojené s předáním části individuální rozhodovací pravomoci koalici samotné. Řešením tohoto typu koaliční hry se potom rozumí možnost ,,spravedlivého" rozdělení zisku mezi jednotlivé hráče. Řešení koaliční hry má pro hráče-investora zásadní význam z hlediska rozhodnutí o účasti v dané koalici.

Matematický popis situace je založen na koalicích jakožto sociálních strukturách, do nichž patří hráč s jistým stupněm příslušnosti odpovídajícím zvolené míře rizika. Hra je potom určena ohodnocením jednotlivých koalic podle dosažitelného výnosu. ,,Spravedlivé" rozdělení zisku je zobecněním klasického normativního konceptu Shapleyho hodnoty, známé z původních kooperativních modelů. Je dokázáno, že pro studovaný typ her spravedlivé rozdělení výnosů vždy existuje a lze jej zkonstruovat podle nalezeného vzorce. Použití modelu je demonstrováno na příkladu investorů, kteří rozhodují o podílu kapitálu, který investují v prostředí charakterizovaném určitou mírou výnosnosti a rizika.

Publikace

Výstupem práce na uvedené problematice je článek, který byl přijat k publikaci do impaktovaného časopisu European Journal of Operational Research. O tématu bylo rovněž referovano na pravidelné konferenci pořádané Centrem DAR v Třešti ve dnech 9.-12.12.2006.

Butnariu D., Kroupa T.: Shapley Mappings and the Cumulative Value for n-Person Games with Fuzzy Coalitions. Accepted for publication: European Journal of Operational Research.

Vývoj SQL prostředí pro testování metod rozpoznávání nestrukturovaného textu

Popis aktivity

Aktivita Vývoj SQL prostředí pro testování metod rozpoznávání nestrukturovaného textu přispívá k plnění dílčího cíle Kombinace modelů při nekompatibilních datech ve výzkumné oblasti Zpracování znalostí. V rámci úlohy rozpoznávání nestrukturovaného textu se zabýváme řešením problému vyhledávání a porovnávání položek v cenících dodavatelů (jedná se úlohu vyplývající z potřeb malých a středních obchodních organizací, která je z teoretického hlediska výrazně složitější než vyhledávání informací v běžném textu). Úloha porovnávání ceníků počítačových komponent je příkladem úlohy, při které není jednoduché nahradit lidského pracovníka automatickým počítačovým systémem. Na druhou stranu je žádoucí, aby tato činnost mohla být prováděna automaticky, protože ruční vyhledávání a porovnávání cen komponent je činnost časově náročná a pracná - pro firmu nakupující od různých dodavatelů však může přinést značné úspory v nákladech. Úloha je řešena pracovní skupinou vytvořenou z pracovníků ÚTIA AV ČR a EMPO Praha.

Výsledky aktivity

V roce 2006 jsme řešili úlohu nalezení shodné komponenty v různých cenících, které mají různou strukturu. Nejprve jsme uvažovali několik metod pro porovnání dvou textových řetězců:

- „string edit" distance,
- vektorová vzdálenost (prvky vektoru jsou jednotlivá slova v řetězci),
- kvantifikace shody řetězců obsahujících čísla,
- tzv. „fulltextová" míra shody 2 řetězců.

Metody byly nejprve otestovány samostatně a po té jsme testovali jejich kombinace, kde jednotlivé metody hrály roli atributů klasifikátoru. Pro testování jsme použili reálná data z ceníků používaných ve firmě Empo.

Náročnost testování nás přivedla k nutnosti vybudovat prostředí, ve kterém by mohly být jednotlivé postupy efektivně testovány. Významného pokroku tak bylo dosaženo ve vývoji prototypu takového prostředí. Ten je budován jako webovské rozhraní nad SQL databází obsahující jednotlivé ceníky.

V září 2006 pracovní tým opustil pracovník zabývající se programováním metod a jejich testováním. Pro další plynulé pokračování řešení této aktivity bude třeba najít za něj odpovídající náhradu.

Rozvoj teorie multidimensionálních markovských modelů I.

Popis aktivity

Aktivita Rozvoj teorie multidimensionálních markovských modelů I. přispívá k plnění dílčího cíle Složené markovské modely znalostí ve výzkumné oblasti Zpracování znalostí. Cílem teoretického zkoumání speciálních multidimenzionálních markovských modelů bylo nalézt vlastnosti obecných modelů (či vymezit speciální podtřídy těchto modelů), které umožní v dalších etapách projektu navrhnout efektivní výpočetní procedury. Jednou z možností je reprezentovat sdruženou pravděpodobnostní distribuci v rozloženém tvaru. Metody součinového rozkladu se používají již od osmdesátých let, nejznámejší metody, které je využívají jsou bayesovské sítě. Pro některé pravděpodobnostní tabulky, které již není možné součinově rozložit je vhodné použít součtový rozklad.

Výsledky aktivity

V roce 2006 jsme navrhli součtový rozklad některých v praxi často používaných pravděpodobnostních tabulek - tzv. zašuměných funkčních závislostí. Pro oblast multidimenzionálních kompozicionálních modelů se nám v tomto roce též podařilo objevit speciální podmnožiny veličin (tyto množiny jsme začali označovat W(Z,j)), jejichž hlavní vlastnosti byly dokázány a pak pomohly formulovat základní návrh efektivního algoritmu pro marginalizaci kompozicionálních modelů s využitím vlastnosti rozkladu. Jedná se zatím o jediný způsob umožňující v případech, kdy rozklad existuje, marginalizovat složitý model vypuštěním celé podmnožiny veličin v jediném kroku.

Publikace

Teoretické výsledky i navržený algoritmus byly prezentovány na mezinárodních konferencích a publikovány v konferenčních sbornících. Dále jsme v uvedeném roce na toto téma připravili souborný článek, který byl nabídnut do speciálního čísla časopisu Kybernetika. Procedura byla naprogramována v rámci systému MUDIM a experimentálně ověřena na malých souborech syntetických dat.

Savický P., Vomlel J.: Tensor rank-one decomposition of probability tables. In: Proceedings of the 11th International Conference on Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-based Systems. (Bouchon-Meunier B., Yager R. R. eds.). EDK, Paris 2006, pp. 2292-2299.

Savický P., Vomlel J.: Exploiting tensor rank-one decomposition in probabilistic inference. Nabídnuto do časopisu Kybernetika.

Jiroušek R., Bína V.: Theoretical foundations for marginalization in compositional models. In: Proceedings of Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision-Making under Uncertainty. (Watada J. ed.). Waseda University, Kitakyushu 2006, pp. 224-231.

Jiroušek R., Kratochvíl V.: Marginalization algorithm for compositional models. In: Proceedings of the 11th International Conference on Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-based Systems. (Bouchon-Meunier B., Yager R. R. eds.). EDK, Paris 2006, pp. 2300-2307.

Rozpoznávání a modelování vícerozměrných dat (garant Doc. Ing. Michal Haindl, DrSc.)

Vytvoření parametrické BTF databáze

Popis aktivity

Aktivita přispívá k plnění dílčího cíle Parametrická BTF databáze ve výzkumné oblasti Rozpoznávání a modelování vícerozměrných dat. V rámci aktivity byla vytvořena parametrická BTF (Bidirectional Texture Function) databáze. Databáze obsahuje identifikované parametry složených markovských modelů textur povrchů reálných materiálů.

Výsledky aktivity

Databáze vznikla analýzou BTF měření z Univerzity v Bonnu a je jediná svého druhu na světě. Parametrická databáze ve spojení s mnoharozměrnými pravděpodobnostními modely poprvé umožňuje realistické a fyzikálně správné modelování vizuálních vlastností povrchů těles. Teoretické výsledky a navržený algoritmus byly prezentovány na mezinárodní konferenci.

Publikace

Filip J., Haindl M.: BTF Modelling Using BRDF Texels, Lecture Notes in Computer Science 4153, ISSN 0302-9743, Springer-Verlag, Berlin, pp. 475 - 484, 2006.

Vývoj metod neřízené segmentace

Popis aktivity

Byly vyvinuty tři nové metody neřízeného kontextového rozpoznávání obrazových dat [c],[d], založené na vícerozměrných pravděpodobnostních modelech markovského typu a směsových modelech [f]. Pro ověření chování těchto metod byl navržen unikátní webový systém [a] pro vzájemné porovnávání a tvorbu kvalitativního pořadí různých texturních a obrazových segmentačních algoritmů a pro podporu vývoje nových segmentačních a klasifikačních metod. Vyvinuté rozpoznávací metody byly ověřeny na tomto testovacím systému a porovnány s nejlepšími současnými algoritmy pro tyto aplikace. Byla vyvinuta metoda řízené klasifikace [g] a aplikována naproblém detekce značek [h]. Dále byl vyvinut nový model BTF textur [b], který byl ověřen v aplikaci rychlé syntézy BTF textur a model barevné textury [e] založený na pravděpodobnostních směsích.

Výsledky aktivity

Rozpoznávací algoritmy byly naprogramovány a intenzivně ověřeny na rozsáhlém testovacím souboru reálných naměřených dat a porovnány s nejlepšími současnými algoritmy.

Publikace

[a] Mikeš S., Haindl M.: Prague Texture Segmentation Data Generator and Benchmark, ERCIM News, 2006, no. 64, pp. 67-68, ISSN 0926-4981.

[b] Filip J., Haindl M.: BTF Modelling Using BRDF Texels, Lecture Notes in Computer Science 4153, ISSN 0302-9743, Springer-Verlag, Berlin, pp. 475 - 484, 2006.

[c] Scarpa G., Haindl M.: Unsupervised Texture Segmentation by Spectral-Spatial-Independent Clustering, 18th IAPR International Conference on Pattern Recognition, Hong Kong, 2006, ISBN 0-7695-2521-0, vol. II, pp. 151-154, IEEE Press.

[d] Haindl M.: Mikeš S.: Unsupervised Texture Segmentation Using Multispectral Modelling Approach, 18th IAPR International Conference on Pattern Recognition, Hong Kong, 2006, ISBN 0-7695-2521-0, vol. II, pp. 203-206, IEEE Press.

[e] Grim J., Haindl M., Somol P., Pudil P.: A Subspace Approach to Texture Modelling by Using Gaussian Mixtures, 18th IAPR International Conference on Pattern Recognition, Hong Kong, 2006, ISBN 0-7695-2521-0, vol. II, pp. 235-238, IEEE Press.

[f] Grim J., Somol P., Haindl M., Pudil P.: Color Texture Segmentation by Decomposition of Gaussian Mixture Model, LNCS 4225, Springer-Verlag, pp. 287-296, 2006,

[g] Paclik P., Novovicova J., Duin R.: A trainable similarity measure for image classification,18th IAPR International Conference on Pattern Recognition, Hong Kong, 2006, ISBN 0-7695-2521-0, IEEE Press.

Tvorba víceměřítkových a směsových modelů

Popis aktivity

Aktivita Tvorba víceměřítkových a směsových modelů přispívá k plnění dílčího cíle Návrh složených víceměřítkových modelů ve výzkumné oblasti Rozpoznávání a modelování vícerozměrných dat. Měřená obrazová data jsou získávána při nejrůznějších podmínkách osvětlení, které obvykle nejsou známy při aplikaci metod dobývání znalostí z obrazových dat. Proto byl studován důležitý problém tvorby příznaků invariantních ke změně osvětlení. Obrazová data jsou typicky mnoharozměrová a efektivní rozpoznávací algoritmy často vyžadují výběr vhodné podmnožiny příznaků.

Výsledky aktivity

Byly vyvinuty nové rychlé invariantní texturní příznaky a ověřeny na reálných naměřených datech [b]. Metoda výběru příznaku pro aplikace ve vysokodimenzionálních prostorech byla vyvinuta, úspěšně ověřena a publikována [a]. Byl odvozen a publikován [c] algoritmus detekce těles s obecnými povrchy v multimodálních (hloubkové mapy a obrazová informace) měřeních reálných scén. Dále byl vyvinut [d] pravděpodobnostni čtyřdimenzionální model dynamické textury a ověřen na syntéze barevných přírodních dynamických textur.

Publikace

Teoretické výsledky i navržených pět algoritmů byly prezentovány na mezinárodních konferencích a publikovány v konferenčních sbornících a časopise. Všechny metody byly naprogramovány a experimentálně ověřeny na reálných souborech syntetických dat.

[a] Haindl M., Somol P., Ververidis D., Kotropoulos C.: Feature Selection Based on Mutual Correlation, Lecture Notes in Computer Science 4225, ISSN 0302-9743, Springer-Verlag, Berlin, pp. 569–577, 2006.

[b] Haindl M., Vácha P.: Illumination Invariant Texture Retrieval, In: Proc. 18th IAPR International Conference on Pattern Recognition, Hong Kong, 2006, ISBN 0-7695-2521-0, vol. III, pp. 276-279, IEEE Press.

[c] Haindl M., Žid P.: Multimodal Range Image Segmentation by Curve Grouping, In: Proc.18th IAPR International Conference on Pattern Recognition, Hong Kong, 2006, ISBN 0-7695-2521-0, vol. IV, pp. 9-12, IEEE Press.

[d] Filip J., Haindl M., Chetverikov D.: Fast Synthesis of Dynamic Colour Textures, In: Proc.18th IAPR International Conference on Pattern Recognition, Hong Kong, 2006, ISBN 0-7695-2521-0, vol. IV, pp. 25-28, IEEE Press.

Více-účastnické rozhodování a dopravní úlohy (garant Ing. Miroslav Kárný, DrSc.)

Rozvoj základní teorie pro podporů rozhodování

Popis aktivity

Aktivita Rozvoj základní teorie pro podporů rozhodování přispívá k plnění dílčího cíle Základní teorie, algoritmy a software ve výzkumné oblasti Více-účastnické rozhodování:

1. Dokončování stavebních kamenů pro praktické rozhodování jediného účastníka. Vývoj metodiky sdílení informace mezi účastníky: Byla vytvořena obecná metodika využívání pravděpodobnostní informace o datech pro korekci apriorní informace o parametrech odhadovaného modelu. Dále byl navržen postup využití výsledků odhadování přibližných modelů pro stanovení realisticky kvantifikovaných cílů rozhodování [1]-[3]. (M.Kárný, T.V. Guy).

2. Metody nelineárního odhadu pro diskrétní nelineární stochastické systémy: Byla vyvinuta pokročilá metoda bodových mas pro odhad filtračních a prediktivních hustot pravděpodobnosti stavu nelineárních stochastických systémů. Jedná se o výrazný pokrok v této metodologii globální filtrace založené na několika nových myšlenkách budování sítě bodů, zejména se jedná o anticipativní přístup návrhu počtu bodů sítě, úspornou konvoluci a zavedení možnosti využití více sítí bodů pro popis hustot pravděpodobnosti včetně jejich případného dynamického slučování a rozdělování. [4]. (M. Šimandl)

3. Formulace a řešení obecné úlohy rozhodování, speciální případy a jejich obecné řešení: Výzkum v této oblasti rozhodování byl zaměřen na oblast detekce změn. Hlavním cílem bylo formulovat a řešit tuto úlohu jako úlohu optimálního rozhodování, tedy jako úlohu návrhu aktivního detektoru, využitím strategie zpracování informace typu „v uzavřené smyčce". Poznamenejme, že naprostá většina metod detekce má pasivní charakter s ohledem na práci s informací. Obecná formulace umožňuje chápat stávající přístupy jako speciální případy [5,6]. (M. Šimandl, I. Punčochář)

4. Rozvoj metody inovačního duálního řízení: Bylo navrženo zobecnění metody inovačního duálního řízení, které umožňuje při návrhu strategie řízení nezávisle zohlednit informaci o neurčitosti jednotlivých parametrů [7] (M Flídr.).

Výsledky aktivity

Využití pravděpodobnostní informace o datech bylo algoritmizováno a testováno jako nástroj pro automatizované zabudování vágní technické informace o odhadovaném modelovaném systému. Výsledné algoritmy byly zabudovány do programového systému Mixtools. Kvantifikace cílů je v současnosti algoritmizována.

Publikace

[1] Kárný M., Andrýsek J., Bodini A., Guy T. V., Kracík J., Ruggeri F.: How to exploit external model of data for parameter estimation? International Journal of Adaptive Control and Signal Processing, 20 (2006), 1, 41-50.

[2] Kárný M., Andrýsek J., Bodini A., Guy T., Kracík J., Nedoma P., Ruggeri F.: Fully Probabilistic Knowledge Expression and Incorporation, IEEE Trans. on Automatic Control, 2006, submitted
[3] Kárný M., Choice of the Ideal Distribution for Regulation by Fully Probabilistic Design, Automatica, 2006, submitted.

[4] Šimandl M., Královec J. , Söderström T. (2006): Advanced point – mass method for nonlinear state estimation (Pokročilá metoda bodových mas pro nelineární odhad stavu), Automatica 42, Issue 7, 1133-1145.

[5] Šimandl M., Punčochář I. (2006): Closed loop information processing strategy for optimal fault detection and control (Návrh a využití strategie zpracování informace v uzavřené smyčce pro optimální detekci chyb a řízení). In: Preprints of the 14th IFAC Symposium on System Identification, Newcastle, Australia, pp. 487-492.

[6] Punčochář I., Šimandl M. : An aspect of optimal active detection (Aspekt optimální aktivní detekce) In: Proceedings of the 7th International Ph.D. Workshop: Young Generation Viewpoint, 2006, pp. 183-189.

[7] Flídr M.: Prediction Error Dual Controller (Prediktivní duální řízení). - v rámci akce: Pravidelný seminář Rozhodování a řízení za neurčitosti. 5. prosince 2006, ÚTIA AV ČR, místnost č. 474

Návrh algoritmů pro podporů rozhodování

Popis aktivity

Aktivita Návrh algoritmů pro podporů rozhodování přispívá k plnění dílčího cíle Základní teorie, algoritmy a software ve výzkumné oblasti Více-účastnické rozhodování:

1. Algoritmy pro podporu automatizovaného zabudování apriorní technické informace: Vyvinutá obecná metodika (viz Aktivitu 6-1-6a) využívání pravděpodobnostní informace o datech pro korekci apriorní informace byla algoritmizována a testována jako nástroj pro automatizované zabudování vágní technické informace o odhadovaném modelovaném systému (M.Kárný).

2. Návrh vícerozměrového adaptivního regulátoru za neurčitosti: Regulátor je navrhován laděním parametrů regulátoru podle omezení na veličiny systému při neúplné znalosti modelu [1]-[3] (M.Novák).

3. Rešerše aproximačních metod pro dynamické programování: Dynamické programování je základním nástrojem pro navržení strategie rozhodování. Pro složité problémy jako je více-účastnické rozhodování je přesné řešení rovnic dynamického programování natolik výpočetně náročné, že není vhodné pro praktické použití. Rešerše aproximačních metod používaných k řešení tohoto problému slouží k výběru vhodných metod, ze kterých bude možno vycházet při návrhu optimální aproximační metody pro více-účastnické rozhodování [6] (V. Šmídl).

4. Algoritmy k metodám nelineárního odhadu (viz Aktivitu 6-1-6a): V oblasti globální nelineární filtrace bylo pokračováno ve výzkumu simulačních filtrů, zejména tzv. částicových filtrů. Pozornost byla zaměřena na problém výběru vhodné počtu vzorků a zejména na návrh adaptivního algoritmu pro průběžné nastavování tohoto parametru filtru. [7]. (M. Šimandl, O. Straka)

5. Odhad stavu spojitého stochastického systému – metody a algoritmy: V rámci dizertační práce Ing. Jaroslava Šváchy, školitel prof. Šimandl, byla řešena úloha nelineární estimace stavu spojitého stochastického systému. Byla vyvinuta nová numerická metoda řešení Fokker-Planckovy rovnice a nalezen filtr založený na směsi normálních rozložení. Výsledky jsou shrnuty v dizertační práci [10] (J. Švácha, M. Šimandl).

6. Využití algoritmů podpory rozhodování: Souběžně je rozpracována problematika vyhodnocení výsledků pracovních směn průmyslovém provozu a jejich optimalizace pomocí bayesovského rozhodování. Podrobnosti bude možno nalézt ve zprávě na webových stránkách v roce 2007 [11](V rámci aktivity spolupracují všichni zúčastnění pracovníci firmy COMPUREG).

Výsledky aktivity

1. Dokončování stavebních kamenů pro praktické rozhodování jediného účastníka. Výsledné algoritmy byly zabudovány do programového systému Mixtools (M. Novák).

2. Návrh vícerozměrového adaptivního regulátoru za neurčitosti.

Vytvořena metoda návrhu regulátoru a nastavení jeho ladících parametrů. Úloha byla řešena detailně pro LQG regulátor. Ladění rozšířeno na více rozměrové systémy za neurčitosti (M. Novák).

3. Rešerše aproximačních metod pro dynamické programování.

Jako vhodná metodika pro další rozvoj se jeví metoda známá jako „actor-critic". Pro tuto metodu existují matematické důkazy asymptotické konvergence k optimálnímu řešení pro relativně širokou škálu aproximací. Domníváme se, že kombinace této metodologie a plně pravděpodobnostního návrhu je možná a bude předmětem dalšího zkoumání. (V. Šmídl)

4. Algoritmy k metodám nelineárního odhadu

Výzkum v oblasti nelineárních lokálních filtrů vyústil v nalezení nových algoritmů v oblasti bezderivačních estimátorů založených na Stirlingově aproximaci a tzv. unscentované transformaci, zejména algoritmy vyhlazování a predikce [8]- [9]. (M. Šimandl, J. Duník)

5. Odhad stavu spojitého stochastického systému – metody a algoritmy

Vyvinuté algoritmy byly integrovány do toolboxu dlouhodobě vyvíjeného na FAV ZČU.

6. Využití algoritmů podpory rozhodování.

Praktické souhrnné poznatky byly shrnuty do interních zpráv [4], [11] a referátu [5]. Výsledky slouží jako zpětná vazba pro akademické partnery jak pro minulý, tak budoucí výzkum (Compureg, M. Kárný).

Publikace

[1] Novák M.: Multivariate Adaptive Controller Design with Constraints under Uncertainty, Disertační práce.

[2] Novák M.: Toolbox for Multivariate Adaptive Controller Design. 2nd International Workshop on Data-Algorithms-Decision Making, Třešť, 2006.

[3] Novák M.: Computational Aspects of Controller Design and Quality Evaluation. 7th International PhD Workshop on Systems and Control: Young generation viewpoint.

[4] Ettler P., Štika J., Kárný M.: Comparison of Settings for Industrial Decision Support. DAR Internal report, Plzeň/Praha, 2006.

[5] Ettler P.: Bayesian Decision Support for Industry: Application Themes. 2nd International Workshop on Data-Algorithms-Decision Making, Třešť, 2006.

[6] Šmídl V.: Přednáška ve společnosti pro kybernetiku a informatiku ze dne 18.4.2006, na téma „Přibližné metody dynamického programování". Přednáška je k dispozici na http://as.utia.cz/dcu/storage/2006-04-18.pdf.

[7] Straka O., Šimandl M. (2006): Particle filter adaptation based on efficient sample size (Adaptace simulačních filtrů založená na efektivním počtu vzorků). In: Preprints of the 14th IFAC Symposium on System Identification, Newcastle, Australia, pp. 991-996.

[8] Šimandl M., Duník J. (2006): Design of derivative-free smoothers and predictors (Návrh bezderivačních vyhlazovačů a prediktorů). In: Preprints of the 14th IFAC Symposium on System Identification, Newcastle, Australia, pp. 1240-1245.

[9] Duník J., Šimandl M. (2006) : Design of square-root derivative-free smoothers (Návrh bezderivačních vyhlazovačů) In: Proceedings of the 7th International Ph.D. Workshop: Young Generation Viewpoint, pp. 33-41.

[10] Švácha J., (školitel Šimandl M.) : Nelineární odhad stavu spojitých stochatických systémů s diskrétním měřením. Dizertační práce KKY FAV ZČU v Plzni. 2006, 112 pp.

[11] Ettler P., Kárný M.: Working Shifts Optimization by the Bayesian Decision Support. DAR Internal report, Plzeň/Praha, to appear.

Testování vyvinutých algoritmů pro podporu rozhodování

Popis aktivity

Aktivita Testování vyvinutých algoritmů pro podporu rozhodování přispívá k plnění dílčího cíle Základní teorie, algoritmy a software ve výzkumné oblasti Více-účastnické rozhodování:

1. Testování a experimentální průmyslové využití algoritmů podpory rozhodování: Hlavní role partnera COMPUREG spočívala v testování a experimentálním průmyslovém využití algoritmů a poznatků vniklých v rámci DAR. S tím souviselo testování v Kovohutích Rokycany na dvacetiválcové trati, které intenzivně probíhalo od podzimu 2005 do dubna 2006 [1]- [2] (V rámci aktivity spolupracují všichni zúčastnění pracovníci COMPUREGu).

2. Testování algoritmu podporujících rozhodování s více účastníky: Rozšíření bayesovského rozhodování pro rozhodování s více účastníky je založeno na doplnění dvou pravděpodobnostních operací do rozhodovacího algoritmu, jmenovitě operace sjednocení cílů a sjednocení modelů. Cílem této aktivity bylo studium vlastností těchto operací na jednoduchých příkladech [3] (V. Šmídl, J. Andrýsek).

Výsledky aktivity

1. Testování a experimentální průmyslové využití algoritmů podpory rozhodování

Sumarizované poznatky byly prezentovány v interní zprávě [1]. Výsledky slouží rovněž jako zpětná vazba pro akademické partnery.

2.Testování algoritmu podporujících rozhodování s více účastníky

První experimenty s bayesovským rozhodováním pro dva účastníky naznačují, že zvolená metody sjednocování cílů a modelů vedou ke kvantitativním zlepšení ve srovnání s rozhodovači, které výše zmíněné sjednocování nepoužívají.

Publikace

[1] Ettler P., Štika J., Kárný M.: Comparison of Settings for Industrial Decision Support. DAR Internal report, Plzeň/Praha, 2006.

[2] Ettler P.: Bayesian Decision Support for Industry: Application Themes. 2nd International Workshop on Data-Algorithms-Decision Making, Třešť, 2006.

[3] Šmídl V., Andrýsek J.: Distributed Bayesian Decision Making: Early Experiments. Proceedings of the 7th International Ph.D. Workshop: Young Generation Viewpoint. ÚTIA AV ČR, 245-255, 2006.

Aplikace rozvíjené teorie rozhodování na prakticky významné problémy

Popis aktivity

Aktivita Aplikace rozvíjené teorie rozhodování na prakticky významné problémy přispívá k plnění dílčího cíle Základní teorie, algoritmy a software ve výzkumné oblasti Více-účastnické rozhodování:

1. Směsová analýza s blokovými výpadky dat: Při zpracování nezávislých datových záznamů nelze chybějící data doplnit a nekompletní záznamy se zpravidla ze zpracování vyřazují (např. nedostupnost některých dat pro účastníka rozhodovacího procesu; výpadek čidla; pacient, který nepodstoupil určitý druh vyšetření), čímž se přichází i o informaci v záznamu obsaženou. Navrhovaná teorie umožňuje využít informaci v nekompletním datovém záznamu. [1] (L.Jirsa).

2. E-demokracie a hodnoceni grantových přihlášek: Byly zkoumány praktické důsledky rozvíjené teorie rozhodování za neurčitosti na obtížných společenských problémech [2]-[3] (M. Kárný, T.V.Guy)

Výsledky aktivity

1. Směsová analýza s blokovými výpadky dat, teoretické a algoritmické řešení

Teoretické řešení dosud netestováno, algoritmy se připravují, ve spolupráci s FN Motol budou použita data pacientů; databáze se naplňuje, pracuje se na aplikačním rozhraní.

2. E-demokracie a hodnoceni grantových přihlášek

Podařilo se navrhnout a ověřit objektivizovanou metodiku vyhodnocování kvality projektů navržených pro podporu grantovou agenturou [2]. Dále byly analyzovány metodologické důsledky teorie více-účastnického rozhodování na demokratické procesy počítající s maximální účastí těch, jichž se dotýkají [3].

Publikace

[1] Jirsa L., Quinn A., Varga F.: Identification of thyroid gland activity in radiotherapy, v recenzním řízení pro časopis Bayesian Analysis, předneseno na konferenci ISBA V8, Valencia.

[2] Kárný M., Guy T.: Ranking of Project Proposals as Parameter Estimation, Journal of the Operational Research 2006, submitted.

[3] Kárný M., Guy T.: Fully Probabilistic Decision Making at e-Democracy Service, TED Conference, Mantova, 2006, presented and full text submitted to Proceedings.

Návrh a předběžné testy softwaru pro aplikace

Popis aktivity

Aktivita Návrh a předběžné testy softwaru pro aplikace přispívá k plnění dílčího cíle Návrh softwaru pro aplikace ve výzkumné oblasti Více-účastnické rozhodování.

1. Návrh a implementace poradního systému pro individuální terapeutickou aktivitu 131I na KNME FN Motol: Poradní systém doporučí lékaři individuální terapeutickou aktivitu 131I při léčbě karcinomu štítné žlázy na základě diagnostických dat pacienta, matematického modelu získaného popisem historických dat pacientů pravděpodobnostní směsí a pravděpodobnostního návrhu řízení. Bude využita teorie více-účastnického rozhodování a data pacientů na KNME [1]- [2] (L. Jirsa).

2. Vývoj softwarového prostředí pro podporu rozhodování jednoho účastníka: Systém Jobcontrol poskytuje úplné softwarové prostředí pro definování jednotlivého účastníka skládající se ze zadávací části, z vlastního výpočtu a z části pro prohlížení výsledků [3]- [4] (M.Novák, M.Kárný, Compureg)

3. Implementace toolboxu pro více-účastnické rozhodování Mixtools 3000: Systém Mixtools 3000 představuje softwarový základ který implementuje základní prvky a algoritmy bayesovského rozhodování. Systém je vyvíjen s použitím principů objektově-orientovaného programování, které umožňují (mimo jiné) rozšiřitelnost do různých aplikačních prostředí [5]- [6] (J. Andrýsek, V. Šmídl, J. Přikryl, Compureg)

4. Inovace a rozvoj toolboxu nelineárního odhadování: Pracovníci týmu ZČU pokračují v inovaci a rozvíjení toolboxu nelineární filtrace s ohledem na snížení závislosti na dalších programových balících. Jsou vyvíjeny i další procedury pro spojité stochastické systémy. (M. Šimandl, M. Flídr, O. Straka, J. Duník)

5. Testování a inovace toolboxů Mixtools a Jobcontrol: Analýza a zpracování dat z průmyslových provozů pomocí aplikací využívajících algoritmy z ÚTIA, zejména z balíku Mixtools, a experimentů se specifickým využitím algoritmů v prostředí Linux. (J. Andrýsek, M.Novák, P.Nedoma, Compureg).

Výsledky aktivity

1. Aplikace teorie více-účastnického rozhodování v návrhu a implementaci poradního systému pro individuální terapeutickou aktivitu 131I na KNME FN Motol technická příprava prostředí (data, aplikační rozhraní), provozní (on-line) implementace pravděpodobnostního odhadování absorbovaných dávek jako jedné ze vstupních veličin poradního systému na KNME, studie s vylepšenými algoritmy pro zpracování pravděpodobnostních směsí.

2. Vývoj softwarového prostředí pro podporu rozhodování jednoho účastníka. Software toolbox Jobcontrol byl doplněn o: odladění návrhu regulátoru pro vícerozměrné systémy vyššího řádu, začlenění nového popisu apriorní informace pro odhadování, implementaci zastavovacích pravidel pro urychlení výpočtu.

3. Implementace toolboxu pro více-účastnické rozhodování Mixtools 3000. Hlavní repository Mixtools 3000 je k dispozici na adrese: http://marabu.utia.cas.cz:1800/svn/mixtools3000/

V současné době jsou dokončeny objekty nutné pro rozhodování na základě ARX modelů, jsou rozpracovány objekty pro směsi ARX modelů a zahájeny práce na objektech nutných pro rozhodování na základě diskrétních modelů. Celý balík obsahuje již více než 800 souborů. Při návrhu systému se počítalo se zadáváním experimentů pomocí grafického prostředí. Toto prostředí je dokončeno pro zadávání základních experimentů s ARX modely.

4. Inovace a rozvoj toolboxu nelineárního odhadování byly publikovány 2 příspěvky na konferenci a prezentována 1 přednáška [7] - [9].

5. Testování a inovace toolboxů Mixtools a Jobcontrol: Poznatky získávané v rámci projektu doplnily způsob řešení problému predikce teploty žíhacích pecí - o realizaci bylo v létě referováno na workshopu IFAC, podrobnosti je možno nalézt ve zprávě na webových stránkách DARu [10].

Publikace

[1] Jirsa L., Quinn A., Varga F.: Identification of thyroid gland activity in radiotherapy, ve druhém kole recenze pro časopis Bayesian Analysis, předneseno na konferenci ISBA V8, Valencia.

[2] Program pro pravděpodobnostní odhadování rezidenční doby a absorbované dávky (v provozu KNME).

[3] Novák M.: Toolbox for Multivariate Adaptive Controller Design. 2nd International Workshop on Data-Algorithms-Decision Making, Třešť, 2006.

[4] Nedoma P., Kárný M., Novák M.: Interactive Case Studies in Prior Knowledge Processing, Research report UTIA.

[5] J. Andrýsek, M. Pištěk, V. Šmídl, O. Šterbák, M. Tkáč, M. Týnovský and I. Váňová, Mixtools 3000 Foundation, ÚTIA, 2006.

[6] J. Andrýsek, V. Šmídl, J. Přikryl, Mixtools 3000 Interactive Class Reference, ÚTIA, 2006.

[7] Flídr M., Duník J., Straka O., Švácha J., Šimandl M.: Framework for implementing and testing nonlinear filters (Systém pro implementaci a testování nelineárních filtrů). Preprints of the 7th IFAC Symposium on Advances in Control Education, 21– 23 June, Madrid, Spain.

[8] Švácha J., Šimandl M., Straka O., Flídr M. (2006): Nonlinear filtering toolbox for continuous stochastic systems with discrete measurements (Toolbox nelineární filtrace pro spojité stochastické systémy s diskrétním měřením). Preprints of the 7th IFAC Symposium on Advances in Control Education, 21– 23 June, Madrid, Spain.

[9] Flídr M.: Toolbox for Nonlinear Estimation (Toolbox pro nelineární odhad) - v rámci akce: 2nd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making 2006. 10. prosinec 2006, Třešť.

[10] Ettler P., Puchr I.: Coping with time delay while controlling annealing furnaces. 6th IFAC Workshop on Time-Delay Systems, L'Aquila, Italy, 2006.

Vývoj základní metodiky modelování dopravy pro aplikace rozhodování

Popis aktivity

Aktivita Vývoj základní metodiky modelování dopravy pro aplikace rozhodování přispívá k plnění dílčího cíle Aplikace rozhodování s více účastníky v dopravě ve výzkumné oblasti Dopravní úlohy.

1. Nelineární odhad parametrů dopravního modelu: Pro dopravní řízení je potřeba znát délku kolony v každém rameni sledované křižovatky či celé mikrooblasti. Délka kolony se odhaduje na základě stavového modelu v němž se vyskytují neznámé a časově proměnné parametry. Ty je nutno odhadovat současně s odhadem délky kolony a tudíž je třeba řešit specifický problém modelování a návazné nelineární filtrace. Jako prakticky realizovatelné byly rozvíjeny lokální bezderivační filtry, které poskytly kvalitnější odhady než filtry lineární či standardní filtry nelineární [9] (Duník, Flídr). Jako každá lokální aproximace i tyto filtry jsou závislé na počátečním nastavení odhadu parametrů a volbě kovariančních matic stavu i měření. Odhad těchto hodnot je možno získat z dostupných historických metodami popsanými v [6]- [8] (P. Pecherková, J. Duník, M. Flídr, I. Nagy a V. Šmídl).

2. Aplikace lineárního stavového modelu s rovnoměrně rozloženými inovacemi na dopravní data: Jako alternativa k lineárnímu gaussovskému stavový modelu je rozpracovávána nelineární filtrace pro lineární stavový model s rovnoměrně rozloženými inovacemi. Pro něj byly vytvořeny algoritmy pro samostatné odhady parametrů a stavu i odhad souběžný. Tyto algoritmy jsou v současné době přizpůsobovány specifickým rysům dopravy a aplikovány na dopravní data. Přirozená možnost respektovat fyzikální omezení a nižší nároky na znalost charakteristik poruch (kovarianční matice) jsou klíčovými důvody pro rozvoj tohoto typu modelů (L. Pavelková, M.Kárný)

Výsledky aktivity

1. Nelineární odhad parametrů dopravního modelu: Během uplynulého roku byl odhad rozšířen z odhadu kolon v rameni na odhad kolon po jednotlivých pruzích, což je potřeba pro vícepruhové komunikace. Dále byly provedeny testy pro počáteční nastavení kovariančních matic stavu a měření a odhad parametrů stavu. Bylo prokázáno, že kovarianční matice nejsou diagonální, že lepších výsledků se dosáhne při použití úplného popisu kovariančních matic. Pro odhad kovariančních matic byla v ZČU, Plzeň vyvinuta založená na vícekrokové predikci. Pro počáteční odhad parametrů a stavu se předpokládá použití marginalizované verse částicového filtru.

2. Aplikace lineárního stavového modelu s rovnoměrně rozloženými inovacemi na dopravní data. Pro nelineární filtraci spjatou s modelem majícím rovnoměrný šum byly vytvořeny pokusné algoritmy v Matlabu, výchozí teorie a experimentální výsledky jsou popsány v příspěvcích [1]- [4].

Publikace

[1] Pavelková L., Kárný M.: Recursive Bayesian Estimation Of Models With Uniform Innovations. ISBA 8th Valencia meeting 2006.

[2] Pavelková L., Kárný M., Šmídl V.: Towards Bayesian Filtering On Restricted Support. NSSPW 2006, Cambridge.

[3] Pavelková L.: Examples of State and Parameter Estimation for Linear Model with Uniform Innovations, Proceedings of the 7th International Ph.D. Workshop: Young Generation Viewpoint, 2006, Hrubá Skála.

[4] Pavelková L.: Linear Uniform State-Space Model of Traffic Flow and its Estimation DAR konference, Třešť.

[5] Duník J., Pecherková P., Flídr M.: State Space Model of Traffic System and its Estimation Using Derivative-Free Methods. Praha : ÚTIA AV ČR, 2006. 25 s. - (Interní publikace - DAR - ÚTIA, 2006/8) 0032525-UTIA-B2007CZ.

[6] Pecherková P., Nagy I.: Mixture based outlier filtration. Acta polytechnica. Roč. 46, č. 2 (2006), s. 30-35.

[7] Pecherková P.: Setting of Covariance for Kalman Filter. Proceedings of the 7th International Ph.D. Workshop: Young Generation Viewpoint, Praha, Česká republika: ÚTIA AV ČR, 2006.

[8] Pecherková P., Duník J.: Using derivative-free methods for estimation of intersection queue lengths". Hong Kong, China: Proceedings of the 11th International Conference of Hong Kong Society for Transportation Studies, 2006.

[9] Duník J., Pecherková P., Flídr M.: State space model of traffic system and its estimation using derivative-free methods (Stavový model dopravního systému a jeho odhad pomocí bezderivačních metod). (Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/8. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 25 pp.).

Vývoj a realizace metodik rozhodování s více účastníky v dopravě

Popis aktivity

Aktivita Vývoj a realizace metodik rozhodování s více účastníky v dopravě přispívá k plnění dílčího cíle Aplikace rozhodování s více účastníky v dopravě ve výzkumné oblasti Dopravní úlohy. Vývoj základní algoritmické a programové podpory pro aplikaci teorie více-účastnického rozhodování na dopravní úlohu: Teoreticky se odvozuje a prakticky realizuje jeden z možných přístupů k distribuovanému řízení městské dopravní sítě – konkrétně se jedná o distribuované agentní řízení založené na principech bayesovských rozhodovačů. [1]- [2] (V. Šmídl, J. Přikryl).

Výsledky aktivity

Aplikace teorie bayesovského rozhodování na problém řízení městské dopravní sítě. Konkrétně byl zvolen model systému, formulovány pravděpodobnostní cíle, a provedeny počáteční experimenty s vhodnými distribucemi. Bylo zahájeno navazování této aplikační oblasti na softwarové prostředí vyvíjené v rámci úkolu 6-2-6a Návrh a předběžné testy softwaru pro aplikace. [1]- [2].

Publikace

[1] Šmídl V., Přikryl J.: Distributed Bayesian Decision-Making for Urban Traffic Control. Proceedings of the 32nd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON 2006). Paris, 1-6, 2006.

[2] Přikryl J.: Overview of Distributed Decision-Making for Urban Traffic Control. Proceedings of the 7th International PhD Workshop: Young Generation Viewpoint. Praha, ÚTIA AV ČR, 2006.

Příprava realizace ve firmě ELTODO

Popis aktivity

Aktivita Příprava realizace ve firmě ELTODO přispívá k plnění dílčího cíle Aplikace rozhodování s více účastníky v dopravě ve výzkumné oblasti Dopravní úlohy.

Návrh a implementace objektové struktury modulu point managementu dopravní ústředny a modulu komunikačních rozhraní dopravní ústředny Modul „Point management" představuje centrální uzel struktury dopravní ústředny, neboť zajišťuje koordinaci toku dat mezi jednotlivými moduly. V rámci řešení tohoto úkolu bude navržena objektová struktura modulu point managementu umožňující definování funkčních možností dopravního řadiče z hlediska dopravní ústředny s ohledem na vlastnosti řadiče a přenosové trasy. Současně bude navrženo komunikační rozhraní mezi modulem point managementu a ostatními moduly dopravní ústředny. Modul komunikačních rozhraní zajišťuje přenos dat mezi modulem point managementu a jednotlivými dopravními řadiči připojenými k dopravní ústředně. Pro přenos dat budou v modulu komunikačních rozhraní implementovány přenosové protokoly pro bezdrátové sítě typu GSM/CSD, GSM/GPRS, WiFi a metalické sítě typu LonWorks a xDSL. Přenosové protokoly pro řadiče Siemens C800 a

Siemens typu M budou definovány v rámci vývoje komunikačního hardware a software na straně těchto typů řadičů (Dušan Vaněk).

Výsledky aktivity

Návrh a implementace objektové struktury modulu point managementu dopravní ústředny a modulu komunikačních rozhraní dopravní ústředny. Pro připojení dopravních řadičů Siemens typu C800 a typu M* k vyvíjené dopravní ústředně ELS-AREA byl dokončen vývoj HW komunikačních modulů s rozhraním RS232 a Ethernet. V současné době probíhá ladění systémového SW (firmware) modulu pro řadiče typu C800 a ověření komunikace s modifikovaným komunikačním modulem dopravní ústředny ELS-AREA pro příslušné přenosové protokoly. Po vyladění tohoto modulu bude dokončen vývoj firmware pro řadiče typu M*.

Pro realizaci simulace řízení dopravní oblasti byla z dopravní ústředny Migra Central pro oblast 3 získána kompletní dopravní data s periodou měření 90s v členění intenzita/obsazenost pro časové období 10/2006 až 03/2006. Tato data byla následně transformována do tvaru tabulek MS Excel pro přípravu dopravních dat pro simulace v prostředích MATLAB a AIMSUN.

Publikace

[1] Tichý T., Vaněk D.: Urban Traffic Control Model v rámci akce: 2nd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making 2006. 10. prosinec 2006, Třešť.

[2] Zpráva Eltodo o vývoji komunikačních modulů.

Vytvoření simulačních modelů pro testování vyvíjených metodik a algoritmů

Popis aktivity

Aktivita Vytvoření simulačních modelů pro testování vyvíjených metodik a algoritmůpřispívá k plnění dílčího cíle Měření a simulace dopravních dat ve výzkumné oblasti Dopravní úlohy.

1. Návrh a implementace virtuálního dopravního řadiče do prostředí AIMSUN: Návrh a realizace prostředí pro konfiguraci virtuálního dopravního řadiče Pro zajištění maximální shody podmínek simulací v prostředí AIMSUN a řízení v reálném prostředí byl navržen a ve spolupráci s ÚTIA implementován model dopravního řadiče s vazbou na prostředí AIMSUN. Virtuální řadič umožní řízení simulované křižovatky dle programu z reálného dopravního řešení včetně on-line vazby na vyvíjený systém adaptivního řízení. V rámci řešení tohoto úkolu bude definován tvar a četnost dat přenášených z řadiče do systému adaptivního řízení a naopak. Vzhledem k nejednotnému typu dopravních řadičů ve vytypované oblasti Zličín (4x řadič Siemens C800, 1x řadič Stoye 9300) a nemožnosti sjednotit typ instalovaných řadičů, bylo rozhodnuto pokračovat v simulacích řízení dopravní oblasti Praha Smíchov. Předpokládaným výstupem tohoto úkolu je SW modul pro rozšiřovací modul GetramExtensions verze 4.2 včetně dokumentace struktury použitých konfiguračních tabulek. (L. Šeps, J. Přikryl, P. Dohnal)
2. Objektový model dopravní sítě: V prostředí Matlabu byl vytvářen základní softwarový balík pro testování vyvíjených algoritmů odhadu stavu dopravní oblasti a jejího řízení ve spojení s mikroskopickým simulátorem dopravy Getram/Aimsun. Výsledný softwarový balík umožní simulovat vlastnosti různých dopravních řešení a různých metodik řízení před jejich případným ověřením v reálném provozu (J.Přikryl)
3. Nelineární odhad parametrů dopravního modelu – realizace na reálních datech: Pro správné otestování odhadu již nestačí používat pouze simulovaná data, protože ta nemusí odpovídat skutečnosti. Reálná dopravní data jsou nestálá a závislá na neočekávaných situacích. Pro odhad potřebujeme znát reálná data – intenzity, obsazenosti získané z detektorů, dobu zelené a offset získaných z dopravních řadičů. Z firmy Eltodo DS byla převzata data za 9 měsíců, a to intenzity, obsazenosti a doby zelené z celé oblasti Smíchov, včetně potřebných přilehlých křižovatek, kde se detektory daly využít jako výstupní z námi testované oblasti. Délka kolon byla simulována pomocí dopravního simulátoru AIMSUN (P. Pecherková, P. Dohnal a firma Eltodo DS).

Výsledky aktivity

1. Návrh a implementace virtuálního dopravního řadiče do prostředí AIMSUN. Návrh a realizace prostředí pro konfiguraci virtuálního dopravního řadiče Výzkumnému týmu ÚTIA byly poskytnuty podklady pro návrh a konfiguraci optimalizačního systému Motion použitého v dopravní ústředně Migra Central. Na základě těchto podkladů a následných konzultací byl vytvořen návrh struktury dat přenášených ze systému optimalizace řízení dopravní oblasti do dopravních řadičů (pevný signální plán). Současně byl navržen algoritmus pro převod pevného signálního plánu z dopravní ústředny na lokálně dynamický signální plán (rámcový plán).
2. Navržené algoritmy a struktury dat byly implementovány do vyvíjeného optimalizačního systému řízení dopravní oblasti – funkčnost byla ověřena v simulačním prostředí AIMSUN společně s implementací virtuálního dopravního řadiče (lokální dopravně závislé řízení) [1]- [2].
3. Objektový model dopravní sítě. Byly vytvořeny programové prostředky pro přenos algoritmů řízení mezi různými vyvíjenými simulačními prostředími. Byly vytvořeny komunikační prostředky umožňující vytvořit simulační smyčku tvořenou řídícími a odhadovacími algoritmy v Matlabu a dopravní soustavou simulovanou v systému Aimsun.
4. Nelineární odhad parametrů dopravního modelu – realizace na reálních datech Reálná data byla využita na testování odhadu délek kolon po pruzích. Dopravní simulátor AIMSUN odhaduje pouze maximální kolonu v rameni, ale i tento postup se ukázal jako dostatečný. Dále se dopravní data použila jako učící data pro počáteční nastavení odhadů kovariančních matic a parametrů stavového modelu.

Publikace

[1] Dokumentace k implementaci virtuálního radiče a popisu konfiguračních struktur.
[2] SW modul GetramExtension 4.2

Zpracování lingvistických dat (garant Mgr. Jan Peroutka)

Vytvoření softwaru pro multimediální data

Popis aktivity

Aktivita Vytvoření softwaru pro multimediální data přispívá k plnění dílčího cíle Morfologický základ jazyků ve výzkumné oblasti Zpracování ligvistických dat. Aktivita navazuje na činnosti realizované v roce 2005 a její podstatou je vytvoření kompletní morfologické databáze pro český a anglický jazyk a programového vybavení umožňujícího: -zpracování logických funkcí nad morfologickými daty -připojení aplikačních programů třetích stran (jde zejména o aplikace z oblasti znalostního managementu) k morfologické databázi -Přidružování libovolných multimediálních dat k objektům morfologické databáze Programové vybavení ve formě SDK obsahuje: -programátorskou dokumentaci -demonstrační program (projekt + zdroj) -header files – podpora kompilace aplikačních programů -libraries – kompilované programové soubory (nevyžadují údržbu třetích stran) -databáze – vlastní morfologická databáze Programové vybavení je doplněno pro názornost jednoduchými internetovými aplikacemi přístupnými přes internetové rozhraní určenými pro prezentaci dat a možností využití „Morfologického základu jazyků".

Výsledky aktivity

1. Morfologická databáze pro český jazyk – rozšíření prací z roku 2005, celkový rozsah byl rozšířen na 210 tisíc položek: Databáze je k dispozici ve formě textového souboru, struktura je shodná jako v roce 2005. Počet položek je 305295, tedy vyšší než se plánovalo.

2. Morfologická databáze pro anglický jazyk - dokončení prací z roku 2005, celkový rozsah 130 tisíc položek: Databáze je k dispozici ve dvou verzích, struktura shodná jako v roce 2005:

1. užší soubor, počet položek je 106133,

2. širší soubor, počet položek je 321726.

3. Přidružování libovolných multimediálních dat k objektům morfologické databáze

Asociovat multimediální data k objektům je možno:

1. Přes internetové rozhraní - do objektu morfologické databáze se vloží odkaz na umístěný multimediální soubor. Multimediální soubor se umístí do adresářové struktury dostupné přes HTTP server, např. Apache. Typ multimediálního souboru je libovolný. Při prohlížení morfologií internetovým browserem se tento odkaz (odkazy) zobrazí, respektive aktivuje, pokud je soubor ve formátu PCX, GIF, JPG, BMP, MP3 nebo WAV.

2. Libovolnou aplikací třetí strany využívající nově vytvořené SDK funkce pro vkládání multimediálních souborů nazvanou EDIT DB Add Partition.

Publikace

Všechny zdrojové soubory jsou přístupné z webové prezentace projektu DAR ze sekce „Ukázky aplikací" na adrese http://ontology.cz/informace/cinnosti/morfolog_zaklad_jazyku

Model struktury objektů morfologické databáze

Popis aktivity

Aktivita přispívá k plnění dílčího cíle Slovník ekvivalentů ve výzkumné oblasti Zpracování ligvistických dat. Aktivita navazuje na činnosti realizované v roce 2005 a 2006. Její podstatou je doplnění funkcionalit umožňujících uspořádávat objekty morfologické databáze do hierarchických struktur za účelem vytváření kontextů a kontextových vazeb (poznámka: pro objekty v určitém kontextu morfologické databáze bude možno v rámci dalších aktivit vytvářet a plnit slovník ekvivalentů). Z tohoto důvodu je třeba výsledky aktivity posuzovat neoddělitelně a v komplexním pohledu s výše uvedenými již realizovanými aktivitami – tedy s kompletní morfologickou databází pro český a anglický jazyk a s programovým vybavením. Programové vybavení ve formě SDK obsahuje: - programátorskou dokumentaci - demonstrační program (projekt + zdroj) - header files – podpora kompilace aplikačních programů - libraries – kompilované programové soubory (nevyžadují údržbu třetích stran) - databáze – vlastní morfologická databáze Programové vybavení je doplněno pro názornost jednoduchými internetovými aplikacemi přístupnými přes internetové rozhraní určenými pro názornou prezentaci dat.

Výsledky aktivity

Organizování objektů morfologické databáze do hierarchických struktur je možné:

1. Přes internetové rozhraní – funkci Změnit ostatní atributy objektu - se do objektu morfologické databáze vloží odkaz na hierarchicky nadřazený / podřazený objekt. Při prohlížení morfologií internetovým browserem se objeví tento odkaz (měl by být pouze jeden) a případné odkazy na objekty podřazené.

2. Aplikací třetí strany využívající nově vytvořené SDK funkce pro vkládání multimediálních souborů.

Publikace

Všechny zdrojové soubory jsou přístupné z webové prezentace projektu DAR ze sekce „Ukázky aplikací" na adrese http://ontology.cz/informace/cinnosti/slovnik_ekvivalentu

Komunikační aktivity

Podíl na pořádání mezinárodních konferencí

18th Biennial International EURASIP conference BIOSIGNAL 2006

Popis aktivity

Členové výzkumného centra se významně podíleli na organizaci 18th Biennial International EURASIP conference BIOSIGNAL 2006, pořádané jako konference evropské asociace pro zpracování signálů, řeči a obrazů EURASIP a současně zastřešené také světovou organizací IEEE-EMBS.

Výsledky aktivity

Konference 18th Biennial International EURASIP conference BIOSIGNAL 2006 byla pořádána v Brně v červnu 2006. Prof. Jan byl předsedou mezinárodního programového výboru, Dr. Jiřík a Dr. Kolář členy lokálního organizačního výboru. Členové brněnské skupiny DAR R. Kolář, R.Jiřík, J.Začal, I. Peterlík a J.Jan byli autory a spoluautory příspěvků. Prof. Jan a Dr. Kolář byli také předsedajícími dílčích sekcí. Dalšími příspěvky se podíleli autoři z ÚTIA J.Flusser a J.Sedlář.

Publikace

Jan J., Kozumplík J., Provazník I. (Eds.): Analysis of Biomedical Signals and Images – Proceedings of the 18th Biennial International EURASIP Conference BIOSIGNAL 2006, VUTIUM Brno 2006, 388 pp., ISSN 1211-412X, ISBN 80-214-3152-0

Informace o konferenci: http://www.dbme.feec.vutbr.cz/bs2006.html

17th IASC Symp.COMPSTAT 2006 v Římě

Popis aktivity

Členové Výzkumného centra DAR se významně podíleli na organizaci 17th IASC Symp. COMPSTAT 2006 v Římě.

Výsledky aktivity

J. Flusser byl pozván aby zorganizoval sekci "Image Analysis", včetně výběru řečníků a témat. Sekce byla složena ze zvaných přednášek na téma využití statistických metod ve zpracování obrazu. Jedním ze zvaných přednášejících byl F. Šroubek.

Publikace

Sborník z konference byl vydán jako kniha: Proc. in Computational Statistics COMPSTAT 2006, Rizzi A. and Vichi M. eds., Physica Verlag, Springer 2006

5th Conference of the European Society for Fuzzy Logic and Technology EUSFLAT'07

Popis aktivity

Výzkumné centrum DAR se podílí na pořádání mezinárodní konference EUSFLAT'07 v Ostravě. Konference EUSFLAT je pořádána každé dva roky se zaměřením na fuzzy modelování, soft computing, výpočetní inteligenci a související disciplíny. Je prostředkem pro setkání teoretiků a praktiků v oboru.

Výsledky aktivity

V roce 2006 probíhala příprava konference.

Publikace

Veškeré informace jsou k dispozici na stránkách konference http://www.eusflat2007.cz

Mezinárodní konference pro doktorandy na Univerzitě Konstantina Filozofa v Nitře

Popis aktivity

Výkumné centrum DAR se od roku 2005 podílí na pořádání mezinárodní konference pro doktorandy a mladé vědecké pracovníky na Univerzitě Konstantina Filozofa v Nitře. Součástí konference je sekce určena pro studenty doktorského studia v oblasti informatiky. Cílem je dát studentům možnost prezentovat své výsledky vědecké činnosti a získat přehled o širších souvislostech vlastního výzkumu.

Výsledky aktivity

V roce 2006 se uskutečnila konference 6.4.2006 na Univerzitě Konstantina Filozova v Nitře. Konference se zúčastnilo 124 doktorandů a v sekci informatiky bylo předneseno 16 příspěvků.

Publikace

Byl vydán Sborník ze VII. vědecké konference doktorandů a mladých vědeckých pracovníků, FPV UKF Nitra 2006, ISBN 80-8050-960-3.

3rd European Workshop on Probablistic Graphical Models; PGM 2006

Popis aktivity

Výkumné centrum DAR se v roce 2006 podílelo na pořádání mezinárodní konference: The third European Workshop on Probabilistic Graphical Models (PGM). První PGM workshop se uskutečnil ve Španělsku a druhý v Holandsku. Tématicky se workshop zabývá především: - principy bayesovských sítí, řetězcových grafů, rozhodovacích sítí, influenčních diagramů - zpracování informace v modelech, inferenční metody - učení pravděpod. grafických modelů a dolování z dat - aplikace pravděpod. grafických modelů, klasifikace

Výsledky aktivity

3rd European Workshop on Probablistic Graphical Models; PGM 2006. 12. září 2006 - 15. září 2006 Prague http://mtr.utia.cas.cz/pgm06/

Počet účastníků: 62, počet přednášek: 21, počet posterů: 20

Publikace

Studený M. and Vomlel J. (eds). Proceedings of the third European Workshop on Probabilistic Graphical Models (PGM'06). Prague, September 12-15, 2006.

Plánujeme připravit dvě pokonferenční publikace v souvislosti s konferencí PGM06. První z nich by mělo být speciální číslo časopisu „International Journal of Approximate Reasoning", druhá pak editovaná kniha z vybraných příspěvků na konferenci. V roce 2007 bude organizováno mezinárodní recenzní řízení pro tyto publikace.

7th Int. PhD Workshop on Interplay of Societal and Technical Decision-Making

Popis aktivity

Výzkumné centrum DAR se v roce 2006 podílelo na pořádání mezinárodní konference pro doktorandy: 7th International PhD Workshop on Interplay of Societal and Technical Decision-Making, Young Generation Viewpoint je určen pro PhD studenty a mladé vědecké pracovníky do 35 let. Hlavním tématem jsou systémy rozhodování a řízení v širokém slova smyslu. Cílem je svést dohromady mladé vědecké talenty z různých oborů a usnadnit vzájemnou komunikaci. Široké téma workshopu umožní PhD studentům získat přehled o širších souvislostech vlastního výzkumu.

Výsledky aktivity

7th International PhD Workshop on Interplay of Societal and Technical Decision-Making, Young Generation Viewpoint proběhl 25.-30. září na zámku Hrubá Skála. Zúčastnilo se ho 33 účastníků ze 6 zemí, z nichž každý představil svoji práci formou přednášky. Na základě následující diskuse měl každý účastník možnost svůj příspěvek dopracovat a zaslat do sborníku, který byl vydán po skončení konference.

Publikace

Sborník abstraktů byl vydán před konferencí a distribuován mezi účastníky pro snazší orientaci v programu konference:

Andrýsek J., Šmídl V., and Přikryl J. (Eds). Proceedings of Abstracts of the 7th International PhD Workshop on Interplay of Societal and Technical Decision-Making, Young Generation Viewpoint. ÚTIA AV ČR, September 2006.

Po skončení konference mohli účastníci zaslat plný článek. Sborník těchto článků byl vydán koncem roku 2006:

Andrýsek J., Šmídl V., and Přikryl J. (Eds). Proceedings of the 7th International PhD Workshop on Interplay of Societal and Technical Decision-Making, Young Generation Viewpoint. ÚTIA AV ČR, December 2006.

5th Int. Workshop on Information Optics WIO 2006, Toledo, Španělsko

Popis aktivity

Členové výzkumného centra DAR se významně podíleli na organizaci 5th Int. Workshop on Information Optics WIO 2006, Toledo, Španělsko.

Výsledky aktivity

J. Flusser a F. Šroubek byli členové programového výboru, J. Flusser byl předsedajícím jedné sekce, F. Šroubek byl zvaný řečník, J. Kamenický a I. Váňová byli autoři dalších příspěvků.

Publikace

Proc. 5th Int'l. Workshop of Information Optics WIO'06 (Cristobal G. et al. eds.), vol. AIP 860, Toledo, Spain, June 2006

7th Workshop on Uncertainty Processing

Popis aktivity

Výkumné centrum DAR se v roce 2006 podílelo na pořádání 7th Workshop on Uncertainty Processing. Workshop se koná pravidelně každý třetí rok již od roku 1988. Příklady témat, kterými se workshop zabývá: - pravděpodobnostní modelování (modely podmíněné nezávisloti, grafické modely, bayesovské sítě, modely založené na principu koherence) - logické a algebraické modelování (včetně fuzzy přístupů) - possibilistické přístupy - modely založené na domněnkových funkcích - příklady aplikací.

Výsledky aktivity

Seminář se konal 16.9. – 20.9. v Mikulově a přijelo na něj 32 účastníků ze 7 států. Bylo předneseno 16 přednášek, z nichž většina vyšla ve sborníku (viz níže).

Publikace

Proceedings of the 7th Workshop on Uncertainty Processing WUPES´06. Editoři: Jiřina Vejnarová, Tomáš Kroupa. ISBN 80-245-1079-0. Oeconomica Publisher, 2004. Počet stran 206.

Mezinárodní konference Řízení vědy, výzkumu a vývoje a jejich trendy

Popis aktivity

Výzkumné centrum DAR se od roku 2006 podílí na pořádání mezinárodní konference Řízení vědy, výzkumu a vývoje a jejich trendy v Ostravě. Cílem konference je výměna zkušeností s řízením vědy, výzkumu a vývoje, vzděláváním pracovníků výzkumu a vývoje a jeho začlenění do vzdělávacích programů vysokých škol a institucí. Konference je zaměřena na věcné a finanční řízení projektů výzkumu a vývoje, kvality dosahovaných výsledků výzkumu a vývoje, řízení ochrany duševního vlastnictví a transferu technologií, inovační podnikání a podnikání ve výzkumu. Jsou zde diskutovány systémy vzdělávání manažerů, akademických pracovníků vysokých škol, studentů magisterských a doktorských studijních programů a zaměstnanců institucí výzkumu a vývoje v oblasti řízení vědy a výzkumu.

Výsledky aktivity

V roce 2006 se uskutečnila konference 13.-14.9.2006 na Ostravské univerzitě v Ostravě a Vysoké škole báňské Ostrava. Konference se zúčastnilo 105 účastníků a bylo předneseno 38 příspěvků včetně vystoupení vedoucího Výzkumného centra DAR prof. dr. M.Mareše, DrSc. na téma Jaká věda je aplikovaná?

Publikace

Byl vydán Sborník z První konference Řízení vědy, výzkumu a vývoje a jejich trendy, Ostravská univerzita v Ostravě 2006. ISBN 80-7368-200-1.

Komunikace uvnitř Centra

Systém distribuce interních výzkumných zpráv

Popis aktivity

Systém distribuce interních výzkumných zpráv byl v rámci Centra založen na ediční řadě interních publikací DAR, která je určena pro rychlé předávání poznatků vznikajících v rámci činnosti Centra. Obsahuje rukopisy článků a příspěvků na konference, výzkumné zprávy, dokumentaci pořádaných odborných akcí a další pracovní materiály s omezenou distribucí.

Výsledky aktivity

Počet interních publikací v roce 2006: 50

Publikace

Plné texty interních publikací jsou distribuovány elektronicky prostřednictvím komunikační platformy na www stránkách Centra na adrese http://dar.site.cas.cz, což umožňuje zpřístupnění maxima informací veřejnosti v souvislosti s tím, že projekt je dotován z veřejných zdrojů.

Doktorandský seminář zpracování signálu a obrazu

Popis aktivity

Výzkumné centrum DAR každoročně (počínaje rokem 2006) pořádá Doktorandský seminář zpracování signálu a obrazu. Seminář je určen zejména pro doktorandy a mladé pracovníky centra, ale je otevřen i dalším zájemcům. Program semináře je složen z přehledových přednášek (tutoriálů) přednesených významnými odborníky a z kratších přednášek účastníků o jejich vlastní práci. Na programu jsou i panelové diskuze k vybraným tématům. Kromě odborného obsahu je cílem semináře zlepšit schopnost účastníků prezentovat své výsledky. Proto jedna z přehledových přednášek je vždy na téma "Jak správně přednášet a psát".

Výsledky aktivity

Doktorandský seminář zpracování signálu a obrazu, 14.-20. květen 2006

Místo: chata ÚTIA AV ČR Mariánská, Krušné hory

Počet účastníků: 20, počet přehledových přednášek 5, počet krátkých přednášek 15

Publikace

Seminář je neformální a není z něho vydáván sborník. Prezentace proslovených přednášek jsou k dispozici u organizátorů akce.

Pracovní seminář Pravděpodobnostní a jiné metody v rozhodování

Popis aktivity

Pravidelný výjezdní seminář Výzkumného centra DAR Pravděpodobnostní a jiné metody v rozhodování je zaměřen na prezentaci příspěvků účastníků z oblasti statistiky, aplikace pravděpodobnosti a teorie rozhodování. Jeho účelem je především představit svou práci ostatním, konfrontovat dosažené výsledky a navazovat nové spolupráce. Seminář organizují pracovníci Výzkumného centra DAR P.Tichavský, M.Janžura.

Výsledky aktivity

Pracovní seminář Pravděpodobnostní a jiné metody v rozhodování, 20.-22. červen 2006, Kamenice nad Lipou, počet účastníků: 25, počet přednášek: 15

Publikace

Podrobný program semináře je zveřejněn na www stránkách Výzkumného centra DAR.

Pravidelné semináře Výzkumného centra DAR

Popis aktivity

Pravidelné semináře Výzkumného centra DAR jsou pořádány na těchto akademických pracovištích: ÚTIA AV ČR - seminář Rozhodování za neurčitosti, seminář Inteligentní systémy, ÚVAFM, Ostravská univerzita – pravidelný čtvrteční seminář, ÚBMI, Vysoké učení technické v Brně – pravidelný seminář pracovníků DAR. FAV ZČU v Plzni - v rámci seminářů kat. kybernetiky

Výsledky aktivity

ÚTIA AV ČR - semináře Rozhodování za neurčitosti (15 přednášek) a Inteligentní systémy (6 přednášek),

ÚVAFM, Ostravská univerzita – pravidelný čtvrteční seminář (9 přednášek),

ÚBMI, Vysoké učení technické v Brně – pravidelný seminář pracovníků DAR (11 přednášek), Fakulta aplikovaných věd ZČU v Plzni – v rámci seminářů katedry kybernetiky (3 přednášky). Kromě toho proběhlo ještě několik mimořádných vystoupení hostů na ÚTIA AV ČR (7) a ÚVAFM (4).

Publikace

Podrobnosti o konání seminářů jsou průběžně zveřejňovány na www stránkách DAR

Pořádání výročních konferencí Výzkumného centra DAR

Popis aktivity

Výzkumné centrum DAR pořádá vlastní mezinárodní konference, která jsou zároveň výročními konferencemi centra.

Výsledky aktivity

2nd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making 2006

9.-12. prosinec 2006, zámecký hotel Třešť, cca 60 účastníků, celkem 39 přednášek (z toho 5 zahraničních hostů) a 12 posterů

Publikace

Janžura M., Ivánek J. (Eds.): Abstracts of Contributions to 2nd International Workshop on Data – Algorithms – Decision Making. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/32. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 65 pp.

Pořádání neformálního semináře Velké říjnové soft rokování

Popis aktivity

Pořádání každoročního neformálního semináře Velké říjnové soft rokování má za cíl podpořit spolupráci mezi výzkumnými týmy centra a dalšími pracovišti zabývajícími se problematikou Soft computing a Zpracování znalostí. Jsou vítány hlavně příspěvky, které vypovídají o novém, i neuzavřeném výzkumu a prezentující otevřené problémy. Při velkém počtu přihlášených příspěvků je dávána přednost příspěvkům studentů doktorského studia.

Výsledky aktivity

Seminář byl pořádán 2.-4. listopad 2006 v Ostravici, hotel Zlatý Orel. Počet účastníků 24 (z toho 4 zahraniční), bylo předneseno 16 přízpěvků (v anglickém jazyce).

Publikace

Informace o semináři jsou zveřejňovány na www stránkách Výzkumného centra DAR

WWW prezentace

Vytvoření komunikační platformy a webových stránek Výzkumného centra DAR

Popis aktivity

Webové stránky Výzkumného centra DAR vycházejí z komunikační platformy, která je založena na systému e-Synergy a webové prezentaci informací. Komunikační platforma byla vytvořena v rámci podílu firmy DELTAX v Centru ve spolupráci s managementem Centra.

Výsledky aktivity

Každý ze subjektů má připraveno rozhraní pro decentralizované vkládání výsledků své výzkumné činnosti ve formě dokumentů, záznamů o publikacích a rubrik: pracoviště Centra, konference a semináře, přednášky, zahraniční cesty, hosté Centra, ukázky aplikací.

Publikace

Prezentace je realizována na adrese http://dar.site.cas.cz, což umožňuje zpřístupnění maxima informací veřejnosti v souvislosti s tím, že projekt je dotován z veřejných zdrojů. Komunikační platforma poskytuje úplné aktuální informace o všech proběhlých a připravovaných aktivitách Centra.

Faktografická příloha k výroční zprávě Výzkumného centra Data – Algoritmy – Rozhodování za rok 2006

Obsah:

Program společných konferencí a seminářů pořádaných Výzkumným centrem Data – Algoritmy – Rozhodování v roce 2006:

- 2nd International Workshop on Data – Algorithms – Decision Making
- Pravidelný seminář Rozhodování a řízení za neručitosti
- Pravidelný seminář Inteligentní seystémy
- Pravidelný seminář ÚVAFM OU
- Pravidelný seminář pracovníků DAR – FEKT VUT Brno

Publikace Výzkumného centra Data – Algoritmy – Rozhodování za rok 2006:

- Monografie
- Část monografie
- Články v odborném periodiku
- Konferenční příspěvky
- Konferenční sborník
- Interní tisk
- Výzkumná zpráva
- Disertace
- Elektronický dokument

Cesty pracovníků Výzkumného centra Data – Algoritmy – Rozhodování za rok 2006

Hosté Výzkumného centra Data – Algoritmy – Rozhodování v roce 2006

Konference a semináře za rok 2006

2nd International Workshop on Data – Algorithms – Decisiom Making

Od: 9. prosince 2006
Do: 12. prosince 2006
Kontaktní osoba: Martin Janžura (ÚTIA – Management Vázkumného centra DAR)

Milan Vlach
Some Open Problems of Fair Division.
10. prosinec 2006, 8:30-9:20 Třešť

Wolfgang Stummer
On Divergences of Finite Measures and Some Statistical Applications
10. prosinec 2006, 9:20-10:10 Třešť

Igor Vajda
On Bahadur Efficiency in Testing the Goodness of Fit
10. prosinec 2006, 10:30-10:55 Třešť

Petr Tichavský
Advanced Blind Source Separation Methods and their Application in EEG Data Analysis
10. prosinec 2006, 10:55-11:20 Třešť

Tomáš Hobza
Divergence-based Tests of Goodness-of-fit
10. prosinec 2006, 11:20-11:45 Třešť

Adrian E. Raftery
Recent Advances in Model-Based Clustering: Image Segmentation and Variable Selection
10. prosinec 2006, 13:00-13:50 Třešť

Leontine Allena
Probabilistic Projections of HIV Prevalence Using Bayesian Melding
10. prosinec 2006, 13:50-14:15 Třešť

Hana Ševčíková
Bayesian Melding in Urban Simulations
10. prosinec 2006, 14:15-14:40 Třešť

Miroslav Šimandl
A Survey of Research Activities at FAV in Filtering, Detection and Control
10. prosinec 2006, 15:00-15:25 Třešť

Miroslav Flídr
Toolbox for Nonlinear Estimation
10. prosinec 2006, 15:25-15:50 Třešť

Ondřej Straka
Lissack-Fu Distance Based Pruning for Gaussian Mixtures
10. prosinec 2006, 15:50-16:15 Třešť

Václav Šmídl
Experiments with Distributed Bayesian Decision-Making
10. prosinec 2006, 16:15-16:40 Třešť

Miroslav Novák
Toolbox for Multivariate Adaptive Controller Design
10. prosinec 2006, 16:40-17:05 Třešť

Pavel Ettler
Bayesian Decision Support for Industry: Application Themes
10. prosinec 2006, 17:05-17:30 Třešť

Jana Novovičová
Feature Subset Selection for Text Categorization
11. prosinec 2006, 8:55-9:20 Třešť

Petr Somol
Flexible-Hybrid Sequential Floating Search in Statistical Feature Selection
11. prosinec 2006, 9:20-9:45 Třešť

Pavel Vácha
Illumination Invariant Texture Retrieval
11. prosinec 2006, 9:45-10:10 Třešť

Jiří Filip
BTF Modelling Using BRDF Texels
11. prosinec 2006, 10:35-11:00 Třešť

Petr Lukašík, Vladimír Vaněk
Process Model Optimalization
11. prosinec 2006, 11:00-11:25 Třešť

Jaroslav Knybel, Jaroslav Procházka
Using Fuzzy Petri Nets for Process Definition
11. prosinec 2006, 11:25-12:00 Třešť

Ondřej Polakovič
Some Methods of Robot Movement Control
11. prosinec 2006, 14:00-14:25 Třešť

Martina Daňková
Fuzzy Transforms -- a New Basis for Image Fusion
11. prosinec 2006, 14:25-14:50 Třešť

Dagmar Plšková
Applications of Fuzzy Modeling
11. prosinec 2006, 14:50-15:15 Třešť

Dagmar Plšková
Applications of Fuzzy Modelling
11. prosinec 2006, 14:50-15:15 Třešť

Antonín Dvořák
Mining Linguistic Associations from Data Using LFLC
11. prosinec 2006, 15:15-15:40 Třešť

Jan Flusser
A Survey of the Recent Work on Image Analysis in UTIA
11. prosinec 2006, 16:00-16:25 Třešť

Filip Šroubek
Superresolution Imaging - Live Demo
11. prosinec 2006, 16:25-16:50 Třešť

Barbara Zitová
Nephele: Electronic Database of Materials Research of Paintings
11. prosinec 2006, 16:50-17:15 Třešť

Jiří Jan
Overview of Biomedical Image Processing Activities of Brno Group of the DAR
11. prosinec 2006, 17:15-17:40 Třešť

Igor Peterlík
Ultrasound Transmission Tomography Using Algebraic Reconstruction Techniques
11. prosinec 2006, 17:40-18:05 Třešť

Radim Kolář
Analysis of Retinal Autofluorescence Images for Early Glaucoma Diagnosis
11. prosinec 2006, 18:05-18:30 Třešť

Vladislav Bína, Václav Kratochvíl
MUDIM – a Software Tool Based on MUltiDImensional Models
12. prosinec 2006, 8:30-8:55 Třešť

Milan Studený
An Algebraic Approach to Structural Learning Bayesian Networks
12. prosinec 2006, 8:55-9:20 Třešť

Jiří Vomlel
Additive Decomposition od Probability Tables
12. prosinec 2006, 9:20-9:45 Třešť

Tomáš Kroupa
Shapley Mappings and Values of Coalition Games
12. prosinec 2006, 9:45-10:10 Třešť

Lucie Fajfrová
Application of Rényi's Divergence in Testing Hypotheses about Exponential Models
12. prosinec 2006, 10:35-11:00 Třešť

Jan Přikryl
Hierarchical and Distributed Urban Traffic Control
12. prosinec 2006, 11:00-11:25 Třešť

Lenka Pavelková
Linear Uniform State-Space Model of Traffic Flow and its Estimation
12. prosinec 2006, 11:25-11:50 Třešť

Tomáš Tichý, Dušan Vaněk
Urban Traffic Control Model
12. prosinec 2006, 11:50-12:15 Třešť

Pravidelný seminář Rozhodování a řízení za neurčitosti.

Kontaktní osoba: Miroslav Kárný (ÚTIA - Oddělení adaptivních systémů)

Vajda I.
Divergence-based Extension of the Maximum Likelihood Method.
19. prosinec 2006, 14:00-15:00

Flídr M.
Prediction Error Dual Controller.
5. prosinec 2006, 14:00-15:00

Kulhavý R.
Towards Closed-Loop Management.
21. listopad 2006, 14:00-15:00

Tucker Ch.
An Introduction to Artificial Life.
7. listopad 2006, 8:00-15:00

Neruda R.
Hybridní modely jako spolupracující výpočetní agenti.
31. říjen 2006, 14:00-15:00

Heřmánek A.
Efficient FPGA Desing: Implementation of Finite Interval Constant Modulus Algorithm.
17. říjen 2006, 14:00-15:00

Šmíd M.
Portfolio Selection Problems.
3. říjen 2006, 14:00-15:00

Kárný M.
Fully Probabilistic Expression and Incorporation of Prior Knowledge
13. červen 2006, 14:00-15:00

Hobza T.
Robustnost mediánového odhadu v zobecněném modelu logistické regrese.
30. květen 2006, 14:00-15:00

Böhm J.
Optimální LQ(G) řízení. Přehled známých i méně známých poznatků.
16. květen 2006, 14:00-15:00

Šmídl V.
Přibližné metody dynamického programování.
18. duben 2006, 14:00-15:00

Kárný M.
Bayesian Learning: Back To Basis.
11. duben 2006, 14:00-15:00

Novovičová J.
Automatická klasifikace textových dokumentů.
21. březen 2006, 14:00-15:00

Rehák B. (ČVUT FEL, Katedra řídicí techniky)
Numerické Metody pro Řešení Pprblému Regulace Výstupu pro Nelineární Systémy.
7. únor 2006, 14:00-15:30

Líčko M.
Jade - rozšíření a použití (Java Agent DEvelopment Framework)
17. leden 2006, 14:00-15:00

Pravidelný seminář Inteligentní systémy

Kontaktní osoba: Radim Jiroušek (ÚTIA - Oddělení matematické teorie rozhodování)

Majer O. (Filosofický ústav AV ČR)
"O čem je teorie pravděpodobnosti?"
28. listopad 2006, 14:00-15:30

Žbirka J.
Metody zpracování úplných textů.
6. červen 2006, 14:00-15:00

Koski T. (Institute of Technology, Linkoping University)
Bayesian Unsupervised Classification Based on Stochastic Partitions and Parallell Search Strategy.
23. květen 2006, 14:00-15:00

Hanka R.
Transfer technologií v ČR - pohled z Cambridge
9. květen 2006, 14:00-15:00

Máša P.
Finding Optimal Decision Trees.
4. duben 2006, 14:00-15:00

Běhounek L. (ÚI AV ČR), Ondrej Majer (FLÚ AV ČR)
Souvislost mezi pravděpodobností a fuzzy logikou prostřednictvím dialogových her.
24. leden 2006, 14:00-15:00

Pravidelný seminář ÚVAFM OU

Kontaktní osoba: Vilém Novák (ÚVAFM Ostravská Univerzita)

Misik L. a Toth J.
Limit points of sequences of fuzzy real numbers.
9. listopad 2006, 10:00-11:00

Polakovič O.
An Overview of Mobile Robot Functions.
26. říjen 2006, 10:00-11:00

Daňková M.
Pseudo Riemann-Stielties integral based Fourier transform
19. říjen 2006, 10:00-11:00

Perfilieva I.
Polo-lineární struktury nad fuzzy algebrami.
12. říjen 2006, 10:00-11:00

Perfilieva I.
Logical Theory of Fuzzy IF-THEN Rules
5. říjen 2006, 10:00-11:00

Pavliska V., Polakovič O., Štěpnička M., a Valášek R.
Presentation of Outlines of Ph.D. Theses.
20. duben 2006, 10:00-11:25

Bede B.
Pseudo-linear Approximation.
30. březen 2006, 14:00-15:00

Mesiar R.
Fuzzy integrals.
16. březen 2006, 13:00-14:00

Daňková M. a Štěpnička M.
Advanced fuzzy modeling (Overview of Aktion project).
23. únor 2006, 10:00-11:00

Pravidelný seminář pracovníků DAR - FEKT VUT Brno

Kontaktní osoba: Jiří Jan (FEKT VUT Brno)

Peterlík I.
Regularizační techniky pro řešení nekonzistentních soustav lineárních rovnic.
14. prosinec 2006, 13:00-14:00

Roleček J.
Průzvučná ultrazvuková tomografie State of the Art.
7. prosinec 2006, 13:00-14:00

Jiřík R., Jan Ja. A Začal J.
Current State of Attenuation USCT.
8. červen 2006, 13:00-14:00

Dědek L.
Úvod do metody konečných prvků, Galerkinova metoda.
21. duben 2006, 14:00-15:00

Hemzal D.
Model ultrazvukového vlnění založený na vlnové rovnici.
13. duben 2006, 13:00-14:00

Peterlík I.
Řešení přeurčených soustav lineárních rovnic -- rozšíření a paralelizace.
23. březen 2006, 13:30-14:30

Začal J.
Distribuovaný výpočetní systém Condor - instalace, nastavení, příklady využití.
2. březen 2006, 13:30-14:40

Goebel G.
FSK Transducer Array System Design and Manufacturing.
16. únor 2006, 13:00-14:00

Kubečka L.
PCA, MAF a průměrování.
2. únor 2006, 13:30-13:30

Hemzal D.
Fyzikální poznatky k počítačové ultrazvukové tomografii.
26. leden 2006, 13:30-14:30

Jan J.
Iterativní metody řešení systému lineárních rovnic.
19. leden 2006, 15:30-16:30

Publikace za rok 2006

Monografie

Jiroušek R., Ivánek J., Máša P., Toušek J., Vaněk N. : Principy digitální komunikace. Leda, 2006, 320 pp.

Šmídl V., Quinn, A. : The Variational Bayes Method in Signal Processing. Springer, 2006, 227 pp.

Část monografie

Perfilieva I. : Fuzzy Transforms and Their Applications to Image Compression In: Proceedings of WILF 2005 (I. Bloch, A. Petrosino, A Tettamanzi)., Heidelberg 2006, pp.

Článek v odborném periodiku

Berlinet A., Vajda I. : On asymptotic sufficiency and optimality of quantizations. Journal of Statistical Planning and Inference, 136 (2006), 12, pp. 4217-4238.

Daňková M., Valášek R. : Full Fuzzy Transform and the Problem of Image Fusion. Journal of Electrical Engineering. Bratislava : ISCAM 2006, (2006), pp. .

Filip J., Haindl M., Chetverikov D. : Fast Synthesis of Dynamic Colour Textures ERCIM News, (2006), 66, pp. 53-54.

Filip J., Haindl M. : BTF Modelling Using BRDF Texels Lecture Notes in Computer Science, (2006), 4153, pp. 475-484.

Flusser J. : Moment Invariants in Image Analysis. Trans. on Engineering, Computing and Technology, 11 (2006), 2, pp. 196-201.

Flusser J., Suk T. : Rotation Moment Invariants for Recognition of Symmetric Objects IEEE Transactions on Image Processing, 15 (2006), 12, pp. 3784-3790.

Grim J. : EM cluster analysis for categorical data. Lecture Notes in Computer Science, (2006), pp. 640-648.

H. Niemann, R. Chrástek, J. Jan, L. Kubečka et al.: : Towards automated diagnostic evaluation of retina images J. Pattern Recognition and Image Analysis 16, (2006), 4, pp. 671-676.

Ivánek J. : Combining Implicational Quantifiers for Equivalence Ones by Fuzzy Connectives. Int. J. of Intelligent Systems, 21 (2006), 3, pp. 326-334.

Kárný M., Andrýsek J., Bodini A., Guy T., Kracík J., Ruggeri : How to exploit external model of data for parameter estimation? International Journal of Adaptive Control and Signal Process 20, (2006), 1, pp. 41-50.

Koldovský Z., Tichavský P., Oja E. : Efficient Variant of Algorithm FastICA for Independent Component IEEE Tr. Neural Networks, 17 (2006), 5, pp. 1265- 1277.

Kroupa T. : Representation and extension of states on MV-algebras Archive for Mathematical Logic, 45 (2006), 4, pp. 381-392.

Liese F., Vajda I. : On Divergences and Informations in Statistics and Information Theory. IEEE Transactions on Information Theory, 52 (2006), 10, pp. 4394-4412.

Mareš M. : Open Topics in Fuzzy Coalitional Games with Transferable Utility. Banach Center Publication. Game Theory and Mathematical Economics, 71 (2006), pp. 213-225.

Mareš M., Vlach M. : Fuzzy Coalitional Structures (Alternatives). Mathware and Soft Computing, 8 (2006), 1, pp. 59-70.

Mikeš S., Haindl M. : Prague Texture Segmentation Data Generator and Benchmark ERCIM News, (2006), 64, pp. 67-68.

Močkoř J. : Covariant Functors in Categories of Fuzzy Sets over MV-algebras. Advances in Fuzzy Sets and Systems, (2006), 2, pp. 83-109.

Močkoř J. : Extensional Subobjects in Categories of Omega-fuzzy Sets. Czechoslovak Mathematical Journal, (2006), pp. .

Nosková L. : Extreme solutions of system of fuzzy relation equations with triangular fuzzy sets. Journal of Electrical Engineering, (2006), pp. 47-50.

Novovičová J., Somol P., Pudil P. : Oscillating feature subset search algorithm for text categorization Lecture Notes in Computer Science, (2006), 4225, pp. 578-587.

Paclík P., Novovičová J., Duin R.P.W. : Building Road-Sign Classifier using a Trainable Similarity Measure. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 7 (2006), 3, pp. 309-321.

Pecherková P., Nagy I.: : Mixture Based Outlier Filtration Acta Polytechnica 46, (2006), pp. 30-35.

Perfilieva I., Valášek R. : Fuzzy Approach to Data Compression Kybernetika, (2006), pp.

Plšková D. : Fuzzy Transform in Geological Applications. Journal of Electrical Engineering. 57, 57 (2006), 7, pp. 43-46.

Polakovič O., Valášek R. : Some Methods of Robot Movement and their Comparison. Journal of Electrical Ingeneering. 57, 57 (2006), 12, pp. 1-1.

Somol P., Novovičová J., Pudil P. : Flexible-hybrid Sequential Floating Search in Statistical Feature Selection. Lecture Notes in Computer Science, (2006), 4109, pp. 632-639.

Šimandl M., Královec J., Söderström T. : Advanced point-mass method for nonlinear state estimation Automatica 42, 42 (2006), 7, pp. 1133 - 1145.

Šroubek F., Flusser J. : Resolution Enhancement Via Probabilistic Deconvolution of Multiple Degraded Images. Pattern Recognition Letters, 27 (2006), 4, pp. 287-293.

Tichavský P., Koldovský Z., Oja E. : Performance analysis of the FastICA algorithm and Cramér-Rao bounds for linear Independent component analysis IEEE Transactions on Signal Processing, 54 (2006), 4, pp. 1189-1203.

Konferenční příspěvek

Knybel J., Procházka J., Klimeš C. : Various Process Wizard for Information Systems. In: Proceedings of the 8th International Conference on Enterprise Information Systems 2006 INSTICC, Portugal 2006, pp. .

Beneš M., Zitová B., Flusser J., Hradilová J., Hradil D. : The Image Processing System for Art Specimens: Nephele. In: Proceedings of 14th European Signal Processing Conference. EUSIPCO 2006., 2006, pp. 1-5.

Daňková M. : Extensionality as a basis for fuzzy approximation In: ABSTRACTS of the Eight International Conference on Fuzzy Set Theory and Applications FSTA 2006, 2006, pp. 34.

Daňková M. : Integral based aggregation operators in the theory of fuzzy approximation.. In: 28.4.-28.4. Hagenberg: FLLL-SCCH Master & PhDSeminar, 2006, pp. 23-31.

Daňková M., Bede B. : Aggregation Operators Based Fuzzy Approximations. In: INES2006. 26.6.2006-28.6.2006 . IEEE, Londýn 2006, pp. 154-159.

Daňková M., Běhounek L. : Automated Proofs for Composition-based Fuzzy Relational Notions. In: Logic of Soft Computing 5 & 5th workshop of the ERCIM working group of Soft Computing . 13.9.-15.9., Malaga, Spani 2006, pp. 96-102.

Daňková M., Běhounek L. : Relation Compositions in Fuzzy Class Theory. In: 8th International Conference on Fuzzy Set Theory an Applications FSTA'06. 30.1.-3.2. Liptovský Ján, Slovensko. Acad. of Armed Forces of General M.R. Štefánik in L. Mikuláš, Liptovský Mikuláš, Slovensko 2006, pp. 23-23.

Daňková M., Valášek R. : Image fusion using fuzzy transform. In: 28.4.-28.4. Hagenberg/Linz : FLLL-SCCH., 2006, pp. 49-53.

Drozd P., Štěpnička M., Dolný A., Völkl P. : Fuzzy modeling - a prospective tool for conservation biology. In: Environmental changes and biological assessment III. Scripta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Ostraviensis Nr. 163. Ostravská univerzita v Ostravě, Ostrava 2006, pp. 7-14.

Duník J., Šimandl M. : Design of square-root derivative-free smoothers In: Proceedings of the 7th International Ph.D. Workshop: Yound Generation Viewpoint, 2006, pp. 33-41.

Esteban M. D., Hobza T., Marhuenda Y., Morales D. : Estadisticos basados en divergencias para el diagnostico de modelos. In: Contribuciones a la Estadística y a la Investigación Operativa, Joaquín Sicilia (ed.). SEIO, Tenerife 2006, pp. 533-541.

Ettler P., Puchr I. : Coping with time delay while controlling annealing furnaces. In: Sixth IFAC Workshop on Time-Delay Systems (Book of Abstracts + CD), L'Aquila 2006., 2006,

Fajfrová L. : Testy hypotéz o parametru obecného exponenciálního modelu. In: Sborník ROBUST 2006 (Antoch J. ed.). JČMF, Praha 2006, pp. 75-82.

Filip J., Haindl M., Chetverikov D. : Fast Synthesis of Dynamic Colour Textures In: Proceedings of the 18th International Conference on Pattern Recognition. ICPR 2006 IEEE Press, Hong Kong 2006, pp. 25-28.

Flídr M., Duník J., Straka O., Švácha J., Šimandl M. : Framework for implementing and testing nonlinear filters In: Preprints of the 7th IFAC Symposium on Advances in Control Education, Madrid, Spain 2006, pp. 1-6.

Flusser J. : Moment Invariants in Image Analysis. In: Proc. Int'l. Conf. Computer Science ICCS'06. vol. 11, Prague 2006, pp. 196-201.

Grim J., Haindl M., Somol P., Pudil P. : A Subspace Approach to Texture Modelling by Using Gaussian Mixtures In: Proceedings of the 18th International Conference on Pattern Recognition. ICPR 2006 IEEE Press, Hong Kong 2006, pp. 235-238.

Grim J., Somol P., Haindl M., Pudil P. : Color Texture Segmentation by Decomposition of Gaussian Mixture Model In: Progress in Pattern Recognition, Image Analysis and Applications Iberoamerican Congress on Pattern Recognition. CIARP 2006, Cancun 2006, pp. 287-296.

Haindl M., Mikeš S. : Unsupervised Texture Segmentation Using Multispectral Modelling Approach In: Proceedings of the 18th International Conference on Pattern Recognition. ICPR 2006 IEEE Press, Hong Kong 2006, pp. 203-206.

Haindl M., Somol P., Ververidis D., Kotropoulos C. : Feature Selection Based on Mutual Correlation In: Progress in Pattern Recognition, Image Analysis and Applications Iberoamerican Congress on Pattern Recognition. CIARP 2006, Cancun 2006, pp. 569-577.

Haindl M., Vácha P. : Illumination Invariant Texture Retrieval In: Proceedings of the 18th International Conference on Pattern Recognition. ICPR 2006 IEEE Press, Hong Kong 2006, pp. 276-279.

Haindl M., Žid P. : Multimodal Range Image Segmentation by Curve Grouping In: Proceedings of the 18th International Conference on Pattern Recognition. ICPR 2006 IEEE Press, Hong Kong 2006, pp. 9-12.

Hobza T., Pardo L. : On Robustness of Median Estimator in Bernoulli Logistic Regression In: Proc. of Prague Stochastics 2006, Marie Hušková and Martin Janžura (eds.). Matfzypress, Praha 2006, pp. 396-406.

Hradilová J., Beneš M., Zitová B. : Projekt elektronické databáze výsledků materiálového průzkumu malířských děl. In: Technologia Artis. Akademie výtvarných umění, Praha 2006, pp. 64-69.

Jirsa L., Quinn A., Varga F. : Identification of Thyroid Gland Activity in Radiotherapy. In: Valencia 8 ISBA 2006 World Meeting on Bayesian Statistics , Eds: Bernardo J.-M., Valencia 8 ISBA 2006 World Meeting on Bayesian Statistics, (Benidorm, ES, 01.06.2006-06.06.2006), Benidom, ES 2006, pp. 140-140.

Jiřík R., Peterlík I., Začal J. et al. : Attenuation Imaging in Ultrasound Transmission Tomography In: Analysis of Biomedical Signals and Images - Proc. of 18th Int. EURASIP Conf. BIOSIGNAL 2006, Brno (Czech Rep.) 2006, pp. 233-235.

Kamenický J., Horáček O., Flusser J. : Polygonal Approach to Recognition of Partially Occluded Binary Objects In: Proceedings of the 5th International Workshop on Information Optics, 2006, pp. 346-353.

Knybel J. : PNML and FUZZY PETRI NETS In:, Nitra 2006, pp. .

Kolář R., Jan J., Kubečka L., Jiřík R. : Image Improvement in Confocal Scanning Laser Ophthalmoscopy In: J.Jan, J.Kozumplík, I.Provazník (Eds.): Analysis of Biomedical Signals and Images - Proc. of 18th Int. EURASIP Conf. BIOSIGNAL 2006, Brno (Cz.Rep.) 2006, pp. 239-241.

Kolář R., Jiřík R., Kubečka L., Jan J. : Noise Suppression In Retina Autofluorescence Images In: Analysis of Biomedical Signals and Images - Proc. of 18th Int. EURASIP Conf. BIOSIGNAL 2006, Brno (Cz.Rep.) 2006, pp. 302-304.

Kolář R., Kubečka L., Flusser J., Jan J., Jiřík R. : Noise Suppression in Retinal Autofluorescence Images. In: Analysis of Biomedical Signals and Images. BIOSIGNAL 2006. University of Technology, Brno 2006, pp. 302-304.

Koldovský Z., Tichavský P. : Methods of Fair Comparison of Performance of Linear ICA Techniques in Presence of Additive Noise. In: Proc. 2006 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP-2006), Toulouse, France 2006, pp. 873-876.

Kratochvíl V., Jiroušek R. : Marginalization Algorithm for Compositional Models. In: Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-based Systems. 3 Éditions EDK, Paris 2006, pp. 2300-2307.

Kroupa T. : How Many Extreme Points Does the Set of Probabiltiies Dominated by a Possibility Measure Have? In: Proceedings of WUPES 2006. University of Economics, Prague 2006, pp. 89-95.

Kroupa T. : On Concept of Filter in Fuzzy Class Theory. In: Proceedings of 6th International Conference on the Logic of Soft Computing and the Workshop of the ERCIM Working Group on Soft Computing Universidad de Malaga, Malaga 2006, pp. 53-57.

Kubečka L., Jan J., Kolář R., Jiřík R. : Improving quality of Autofluorescence Images Using Non-Rigid Image Registration In: Proc. 14th European Signal Processing Conference EUSIPCO University of Pisa, Florence (Italy) 2006, pp. 357-361.

Kubečka L., Jan J., Kolář R.,Jiřík R. : Elastic Registration for Auto-fluorescence Image Averaging In: Proc. 28th IEEE-EMBS Annual Intern. Conf. 2006 IEEE, New York (USA) 2006, pp. 1948-1951.

Mareš M. : Jaká věda je aplikovaná? In: Řízení vědy, výzkumu a vývoje a jejich trendy, Cyril Klimeš a Eva Burianová (eds.), Ostrava 2006, pp. 58-65.

Močkoř J. : Error Functions of Locally Linear Functions Derived from Input-output Data. In: International Symposium on Management Engineering. 10.3.2006-13.6.2006 Kitakyushu. Japonsko Waseda University, Japonsko 2006, pp. 1-8.

Novák V. : Fuzzy Logic Theory of Evaluating Expressions and Comparative Quantifiers. In: In IMPU'06. 2. 7. 2006-5. 7. 2006 Paris. Editions EDK, Paris 2006, pp. 1572-1579.

Novák V. : Fuzzy Sets as a Special Mathematical Model of Vagueness Phenomenon. In: Computational Intelligence, Theory and Applications. Springer, Heidelberg 2006, pp. 683-690.

Novák V. : Logical Theory of Evaluating Expressions and Comparative Quantifiers. In:, 2006, pp. .

Novák V., Perfilieva I., Dvořák A. : Mining Pure Linguistic Associations on the Basis of Perceptions in Numerical Data. In: NAFIPS'06 . 3.6.2006-6.6.2006 Montreal. IEEE, Montreal 2006, pp. 237-240.

Novovičová J., Somol P., Pudil P. : Oscillating Feature Subset Search Algorithm for Text Categorization In: Progress in Pattern Recognition, Image Analysis and Applications Iberoamerican Congress on Pattern Recognition. CIARP 2006, Cancun 2006, pp. 578-587.

Paclík P., Novovičová J., Duin R. P. W. : A trainable similarity measure for image classification In: Proceedings of the 18th International Conference on Pattern Recognition. ICPR 2006 IEEE Press, 2006, pp. 391-394.

Pavelková L. : Examples of State and Parameter Estimation for Linear Model with Uniform Innovations. In: Proceedings of the 7th International PhD Workshop on Interplay of societal and technical decision-making, Young Generation Viewpoint, 2006, pp. .

Pavelková L., Kárný M., Šmídl V. : Towards Bayesian Filtering on Restricted Support In: Proceedings of the NSSPW workshop, Cambridge 2006, pp. .

Pecherková P. : Setting of Covariance and State Parameters for Kalman Filter. In: Proceedings of the 7th International PhD Workshop: Interplay of Societal and Technical Decision-Making, Young Generation Viewpoint, 2006, pp. 1-7.

Pecherková P., Duník J. : Using Derivative-Free Methods for Estimation of Intersection Queue Lengths. In: Proceedings of the 11th International Conference of Hong Kong Society for Transportation Studies, Sustainable Transportation. Hong Kong Society for Transportation Studies., Hong Kong 2006, pp. 739-739.

Perfilieva I. : Fuzzy Transform in a Discontinuity Case. In: IPMU 2006 (Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-based Systems) . 2.7.2006-7.7.2006 Paříž. Éditions E.D.K., Paris 2006, pp. 1876-1881.

Perfilieva I., Novák V., Dvořák A. : How to Mine Linguistic Associations using Fuzzy Transform. In: IEEE, Montreal 2006, pp. 223-226.

Peterlík I., Jiřík R., Ruiter N. et al. : Algebraic Reconstruction Technique for Ultrasound Transmission Tomography In: Proc. of Int. Conf. ITAB 2006, Ioannina (Greece) 2006, pp. non-paginated, 6 pages.

Plšková D. : Convergence of the Inverse F-Transform. In: 8th International Conference on Fuzzy Set Theory an Applications FSTA'06. 30.1.2006-3.2.2006 Liptovský Ján, Slovensko. Acad. of Armed Forces of General M.R. Štefánik in L. Mikuláš, Liptovský Mikuláš, Slovensko 2006, pp. 87-87.

Plšková Dagmar : Fuzzy Transform in a Discontinuity Case In: Proceedings IPMU 2006, Paříž 2006, pp. .

Polakovič O. : Dynamic Robot Control Based on the Neural Network In: ABSTRACTS of the Eight International Conference on Fuzzy Set Theory and Applications FSTA 2006, Liptovský Ján 2006, pp. 88.

Procházka J. : Automatic Code Generation In: Sborník ze VII. vedecké konferencie doktorandov a mladých vedeckých pracovnikov. FPV UKF Nitra, Nitra 2006, pp. .

Procházka J. : Information Systems Maintenance Problems. In: Proceedings on 16th European - Japanese Conference, 2006, pp. .

Procházka J. : Modelovací nástroj procesů a algoritmů s průvodcem. In: Sborník příspěvků z 6. mezinárodní doktorandské konference IMEA 2006 Gaudeamus UHK, Hradec králové 2006, pp. 116-123.

Přikryl J. : Overview of Distributed Decision-Making for Urban Traffic Control. In: Proceedings of the 7th International PhD Workshop on Interplay of societal and technical decision-making, Young Generation Viewpoint, 2006, pp. .

Punčochář I., Šimandl M. : An aspect of optimal active detection In: Proceedings of the 7th International Ph.D. Workshop: Yound Generation Viewpoint, 2006, pp. 183-189.

Scarpa G., Haindl M. : Unsupervised Texture Segmentation by Spectral-Spatial-Independent In: Proceedings of the 18th International Conference on Pattern Recognition. ICPR 2006 IEEE Press, Hong Kong 2006, pp. 151-154.

Sedlář J., Flusser J., Sedlářová M. : Tracking the Growth of Filamentous Fungi by Means of the Morphological Skeleton In: Analysis of Biomedical Signals and Images. BIOSIGNAL 2006. University of Technology, Brno 2006, pp. 308-311.

Somol P., Pudil P. : Multi-Subset Selection for Keyword Extraction and Other Prototype Search Tasks Using Feature Selection Algorithms In: Proceedings of the 18th International Conference on Pattern Recognition. ICPR 2006 IEEE Press, Hong Kong 2006, pp. .

Straka O., Šimandl M. : Particle filter adaptation based on efficient sample size In: Preprints of the 14th IFAC Symposium on System Identification, Newcastle, Australia 2006, pp. 991-996.

Stummer W. : Entropies Divergences and Optimal Statistical Dicisions about Some Financial Models. In: Proc. of Prague Stochastics 2006, Marie Hušková and Martin Janžura (eds.) Matfyzpress, Praha 2006, pp. 674-679.

Šimandl M. : Hodnocení kvality nelineárních filtrů pomocí Camér-Raovy meze In: Sborník abstraktů konference katader automatizace a kybernetiky vysokých škol České a Slovenské republiky. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín 2006, pp. 1-14.

Šimandl M., Duník J. : Design of derivative-free smoothers and predictors In: Preprints of the 14th IFAC Symposium on System Identification, Newcastle, Australia 2006, pp. 1240-1245.

Šimandl M., Punčochář I. : Closed loop information processing strategy for optimal fault detection and control In: Preprints of the 14th IFAC Symposium on System Identification, Newcastle, Australia 2006, pp. 487-492.

Šmídl V., Andrýsek J. : Distributed Bayesian Decision Making: Early Experiments. In: Proceedings of the 7th International Ph.D. Workshop: Young Generation Viewpoint., Praha 2006, pp. 245-255.

Šmídl V., Přikryl J. : Distributed Bayesian Decision-Making for Urban Traffic Control. In: Proceedings of the 32nd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON 2006). Paris : IEEE, 2006. s. 1-6. [Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society. IECON'06 /32./. Paris(FR), 06.11.2006-11.11.2006], Paris 2006, pp. 1-6.

Šmídl V., Quinn A. : The Restricted Variational Bayes Approximation in Bayesian Filtering In: Proceedings of the NSSPW workshop, Cambridge 2006, pp. .

Šmídl V., Quinn A. : The Variational Bayes approximation in Bayesian filtering. In: Proceedings of the International conference on Acoustics, Speech and Signal Processing IEEE, 2006, pp. 4.

Šorel M., Flusser J. : Simultaneous Recovery of Scene Structure and Blind Restoration of Defocused Images. In: Proceedings of the Computer Vision Winter Workshop 2006. CVWW'06. (Chum O., Franc V. eds.). Czech Society for Cybernetics and Informatics, Prague 2006, pp. 40-45.

Šroubek F., Cristóbal G., Flusser J. : Blind Superresolution. In: Proceedings of the 5th International Workshop on Information Optics. Springer, New York 2006, pp. 1-2.

Šroubek F., Cristóbal G., Flusser J. : Blind Superresolution. In: Proceedings of COMPSTAT 2006. Springer, Rome 2006, pp. 294-294.

Šroubek F., Cristóbal G., Flusser J. : Combined Superresolution and Blind Deconvolution. In: International Workshop on Information Optics. WIO'06 /5./. Toledo(ES), 05.06.2006-07.06.2006. American Institute of Physics, USA 2006, pp. 15-26.

Šroubek F., Flusser J., Zitová B. : Image fusion: a powerful tool for object identification In: Imaging for Detection and Identification. NATO Advance Study Institute., 2006, pp. 1-20.

Štěpnička M., Lughofer E., Pavliska V. : Comparison of Data-Driven Fuzzy Modelling Methods tested on NOx Data In: Abstracts FLLL/SCCH Master and PhD Sem., Hagenberg 2006, pp.33- 39.

Štěpnička M., Nosková L. : Systems of Fuzzy Relation Equations: New Solvability Criteria Based on the Orthogonality Condition In: Proceedings of Czech-Japan Seminar on Data Analysis & Decision Making under Uncertainty - Ninth Meeting, Japonsko 2006, pp. 352 - 356.

Štěpnička M., Polakovič O. : A Neural Network Approach to the Fuzzy Transform In: ABSTRACTS of the Eight International Conference on Fuzzy Set Theory and Applications FSTA 2006, Liptovský Ján 2006, pp. 101-102.

Štěpnička M., Polakovič O. : Fuzzy transform from a neural network point of view In: Proceedings IPMU 2006, Paříž 2006, pp. 1860-1867.

Švácha J., Šimandl M., Straka O., Flídr M. : Nonlinear filtering toolbox for continuous stochastic systems with discrete measurements. In: Preprints of the 7th IFAC Symposium on Advances in Control Education, Madrid, Spain 2006, pp. 1-6.

Tichavský P., Doron E., Yeredor A., Nielsen J. : A Computationally Affordable Implementation of An Asymptotically Optimal BSS Algorithm for AR Sources. In: Proceedings of 14th European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2006). EURASIP, Florence 2006, pp. 1-5.

Tichavský P., Koldovský Z., Doron E., Yeredor A., Gomez-H : Blind signal separation by combining two ICA algorithms: HOS-based EFICA and time structure-based WASOBI. In: Proceedings of 14th European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2006). EURASIP, Florence 2006, pp. 1-5.

Tichavský P., Nielsen J., Krajča V. : Identification of Epileptic Activity in Electroencephalograms Using Four Techniques of Independent Component Analysis. In: Proceedings of Analysis of Biomedical Signals and Images. BIOSIGNAL 2006. (Jan J., Kozumplík J., Provazník I. eds.). University of Technology, Brno 2006, pp. 166-168.

Vajda I., van der Meulen E. C. : On estimation and testing by means of phi-disparities based on m-spacings. In: Proc. of Prague Stochastics 2006, Marie Hušková and Martin Janžura (eds.). Matfzypress, Praha 2006, pp. 701-708.

Vajda I., Zvárová J. : On relations between informations, entropies and Bayesian decisions. In: Proc. of Prague Stochastics 2006, Marie Hušková and Martin Janžura (eds.). Matfzypress, Praha 2006, pp. 709-718.

Váňová I., Flusser J. : Modelling of Perception of Non-planar Scene in a Defect Vision. In: Proceedings of the 5th International Workshop on Information Optics.WIO'06 /5./. Toledo(ES), 05.06.2006-07.06.2006. American Institute of Physics, 2006, pp. 354-359.

Vomlel J., Savický P. : Tensor rank-one decomposition of probability tables. In: Proceedings of the 11th International Conference on Information Processing and Management of Uncertianlty in Konowledge-based Systems. Bouchon-Meunier B., Yager R. R. eds., Paris 2006, pp. 2292-2299.

Začal J., Hemzal D., Jan J., Filipík A., Jiřík R., Kolář R. : Comparison of Wave-Equation Based Versus Measurement-Processing Transducer Calibration for Ultrasonic Transmission Tomography

In: Proceedings of 28th Annual International Conference IEEE EMBS, New York 2006, pp. 2754 - 2757.

Začal J., Jan J., Kolář R., Kubečka L., Peterlík I. : Deploying a Campus Grid: Experience With The Condor Distributed Batch System In: Analysis of Biomedical Signals and Images - Proc. of 18th Int. EURASIP Conf. BIOSIGNAL 2006 VUTIUM PRESS, Brno 2006, pp. 321 - 323.

Konferenční sborník

Janžura M., Ivánek J. (Eds.): Abstracts of Contributions to 2nd International Workshop on Data – Algorithms – Decision Making. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/32. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 65 pp.

Studený Milan, Jiří Vomlel (Eds.): Proceedings of the 3th European Workshop on Probabilistic Graphical Models. Proceedings of the 3th European Workshop on Probabilistic Graphical Models.. Agentura Action M, Praha 2006, 344 pp.

Šmídl V., Andrýsek J., Přikryl J. (Eds.): Proceedings of the 7th International Ph.D. Workshop: Young Generation Viewpoint. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 264 pp.

Vejnarová Jiřina, Kroupa Tomáš (Eds.): Proceedings of 7th Workshop on Uncertainty Processing 7. University of Economics, Prague 2006, 197 pp.

Interní tisk

Butnariu D., Kroupa T. : Shapley Mappings and the Cumulative Value for n-Person Games with Fuzzy Coalitions. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/35. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 20 pp.

Doron E., Yeredor A., Tichavský P. : Cramér-Rao Lower Bound for Blind Separation of Stationary Parametric Gaussian Sources. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/11. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 10pp

Duník J., Pecherková P., Flídr M. : State Space Model of Traffic System and its Estimation Using Derivative-Free Methods. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/8. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 25 pp.

Grim J. : Neuromorphic Features of Probabilistic Neural Networks. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/20. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 16 pp.

Hobza T., Pardo L., Vajda I. : Robust Median Estimator in Logistic Regression. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/31. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 39 pp.

Hobza T., Vajda I., van der Meulen E.C. : Consistent Estimation and Testing by Means of Disparity Statistics Based on m-spacings Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/15. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 12 pp.

Janžura M. : On the Connection between Marginal Problem, Statistical Estimation, and Möbius Formula. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/18. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 13 pp.

Jiroušek R. : A Short Note on Perez' Approximation by Dependence Structure Simplification. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/22. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 9 pp.

Kárný M., Guy T. : Fully Probabilistic Decision Making. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/33. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 14 pp.

Klimeš C., Procházka J. : Interní zpráva ze semináře s DCC 3/2006 Interní publikace DAR -., 2006, pp.

Koldovský Z., Tichavský P. : Asymtotic Analysis of Bias of FastICA-based Algorithms in Presence of Additive Noise. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/24. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 4 pp.

Liese F., Vajda I. : Divergences and their Applications in Sufficiency, Deficiency and Testing of Hypotheses. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/16. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 46 pp.

Liese F., Vajda I. : On Divergences and their new Applications in Statistics and Information Theory. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/12. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 19 pp.

Mareš M. : Fuzzy Data in Statistics. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/5. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 11 pp.

Mareš M., Ivánek J. a kol. : Výroční zpráva Výzkumného centra Data - Algoritmy - Rozhodování za rok 2005. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/1. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 47 pp.

Pavelková L., Kárný M. : Recursive Bayesian Estimation of Models with Uniform Innovations. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/34. ÚTIA AVČR, Praha 2006, 4 pp.

Pavelková L., Kárný M., Šmídl V. : Towards Bayesian Filtering on Restricted Support. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/6. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 2 pp.

Polakovič O. : Some Methods for Robot Movement Control and Their Comparison Interní publikace DAR - Research report DAR - ÚVAFM., 2006, 10 pp.

Procházka J., Cyril Klimeš : Interní zpráva 2/2006 Interní publikace DAR - 2/2006. OASA COMPUTERS, Ostrava 2006, pp.

Procházka J., Knybel J., Klimeš C. : Interní zpráva 1/2006 Interní publikace DAR - 1/2006. OASA COMPUTERS, Ostrava 2006, pp.

Savicky P., Vomlel J. : Exploiting Tensor Rank-one Decomposition in Probabilistic Inference. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/19. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 18 pp.

Somol P., Novovičová J., Pudil P. : Advances in Feature Selection Methodology: an Overview of Recent ÚTIA Results. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/21. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 18 pp.

Šeps L., Vaněk D. : Implementace řadiče ELS3 do simulačního prostředí AIMSUN. Interní publikace DAR - ELTODO 2006/1. ELTODO, Praha 2006, 13 pp.

Šíma J., Lněnička R. : Sequential Triangle Strip Generator Based on Hopfield Networks. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/9. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 29 pp.

Šmídl V., Přikryl J. : Distributed Bayesian Decision-Making for Urban Traffic Control. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/7. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 6 pp.

Štěpnička M., Lughofer E., Pavliska V. : Comparison of Data-Driven (Fuzzy) Modelling Methods Tested on NOx Data Interní publikace DAR - Research Report ÚVAFM., 2006, 9 pp.

Štěpnička M., Nosková L. : Systems of Fuzzy Relation Equations: New Solvability Criteria Based on the Orthogonality Condition Interní publikace DAR - Research Report ÚVAFM., 2006, pp.

Štěpnička M., Polakovič O. : Fuzzy transform from a neural network point of view Research report DAR - ÚVAFM., 2006, pp.

Tichavský P., Koldovský Z., Doron E., Yeredor A.,Herrero G.G : Blind Signal Separation by Combining two ICA Algorithms: HOS_Based EFICA and Time Structure-Based WASOBI. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/2. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 5 pp.

Tichavský P., Nielsen J., Yeredor A., Doron E. : Fast Implementation of Asymtotically Optimized SOBI (WASOBI) Algorithm for Blind Separation of 100 AR Sources. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/23. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 4 pp.

Vajda I. : Divergence-Based Extension of the Maximum Likelihood Method. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/10. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 11 pp.

Vajda I. : On Two Types of phi-Divergence Goodness-of-fit Statistics. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/13. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 17 pp.

Vajda I., van der Meulen E.C. : Goodness-of-fit Testing Based on Hypothetical and Empirical Quantizations. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/14. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 37 pp.

Vajda I., Zvárová J. : Some Relations between Informations and Entropies with Applications in Bayesian Decisions and Biometry. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/17. ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 22 pp.

Vajda I., Zvárová J. : Some Results on Generalized Entropies with Applications in Bayesian Decisions a Biometry. Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/29., Praha 2006, 22 pp.

Výzkumná zpráva

Benda J., Flusser J. : Navigation System for a Mobile Robot Based on Omni-directional Vision. (Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/3) ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 79 pp.

Ettler P., Štika J., Kárný M. : Comparison of Settings for Industrial Decision Support (Interní publikace DAR - COMPUREG 2006/1) COMPUREG Plzeň, Plzeň 2006, 12 pp.

Fajfrová L. : Applications of the Generalised Renyi Divergences in Testing Hypotheses about Exponential Models I. (Interní publikace DAR-ÚTIA 30/2007) ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 30 pp.

Jiroušek R. : Multidimensional Compositional Models. (Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/4) ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 115 pp.

Matkovská D.,Gabaš I., Kotyza P., Peroutka J. : Linguistic database - SDK description (2006). (Interní publikace DAR - DELTAX 2006/1) Deltax Systems a.s., Praha 2006, 7 pp.

Šorel M. : Multichannel Blind Restoration of Images with Space-Variant Degradations. (Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/28) ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 126 pp.

Šroubek F., Cristóbal G., Flusser J. : A Unified Approach to Superresolution and Multichannel Blind Deconvolution. (Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/26) ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 35 pp.

Šroubek F., Flusser J., Cristóbal G. : Multiframe Blind Deconvolution Coupled with Frame Registration and Resolution Enhancement. (Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/25) ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 39 pp.

Šroubek F., Flusser J., Zitová B. : Image Fusion: A Powerful Tool for Object Identification. (Interní publikace DAR - ÚTIA 2006/27) ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 20 pp.

Vajda I. : Divergence pravděpodobnostních distribucí a statistická informace. (Research report 2168) ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 24 pp.

Vajda I., van der Meulen E. C. : Goodness-of-fit tests based on observations quantized by hypothetical nad empirical quantiles. (Research report 2160) ÚTIA AV ČR, Praha 2006, 36 pp.

Disertace

Filip J. : Colour Rough Textures Modelling Ph.D. Thesis. ÚTIA AV ČR, ČVUT Praha 2006, 1-133 pp.

Novák M. : Multivariate Adaptive Controller Design with Constraitns under Uncertainty. Thesis. FJFI ČVUT, 2006, 93 pp.

Švácha J., (školitel Šimandl M.) : Nelineární odhad stavu spojitých stochatických systémů s diskrétním měřením Katedra kybernetiky, FAV ZČU v Plzni 2006, 112 pp

Elektronický dokument

Flídr M., Straka O., Duník J., Švácha J., Šimandl M. : Nonlinear Filtering Toolbox (Software), 2006, 0.16 MB.

Matkovská D., Gabaš I., Kupča O., Peroutka J. : Morfologický základ jazyků (Software), 2006

Matkovská D., Gabaš I., Kupča O., Peroutka J. : Slovník ekvivalentů (Software), 2006

Šroubek F., Flusser J. : Matlab Tool for Blind Superresolution version 1.0 (Software) ÚTIA AV ČR, Praha 2006

Zahraniční cesty za rok 2006

- **Ing. Pavla Pecherková** 8. prosinec 2006 - 14. prosinec 2006 Hong Kong : Přednesení příspěvku na konferenci Sustainable Transportation.
- **prof. Ing. Vilém Novák, DrSc.** 1. prosinec 2006 - 16. prosinec 2006 Bangkok, Thajsko (Hostitel: Asummption University, Bangkok) : Studijní pobyt, zvané přednášky na Asummption University, Bangkok
- **Ing. Igor Vajda, DrSc.** 30. listopad 2006 - 6. prosinec 2006 Rostock, Německo (Hostitel: Univerzita Rostock) : Ve spolupráci s prof. F. Liese byly provedeny korektury společného příspěvku připraveného s podporou DAR, který bude uveřejněn v prosinci 2006 v časopise IEEE Transactions on Information Theory s vysokým impaktním faktorem přesahujícím 2. Dále byla v rámci pobytu proslovena na semináři univerzity přednáška o výsledcích dosažených ve výzkumné zprávě DAR - ÚTIA 2006/10 "Divergence-Based Extension of the Maximum Likelihood Method".
- **Ing. Igor Vajda, DrSc.** 17. listopad 2006 - 27. listopad 2006 Erlangen, Německo (Hostitel: Univerzita Erlangen) : Spolupráce s prof. Wolfgangem Stummerem z Fakulty matematiky v rámci podepsané smlouvy DAR - Fakulta matematiky Univerzity Erlangen - Nürnberg. Prováděly se korektury společné práce, která bude publikována v květnu 2007 v časopise Econometric Journal (impaktní faktor přes 1,5). Dokončila se společná výzkumná zpráva o divergencích konečných měr a jejich aplikacích ve statistických modelech cenzorování, která bude podána v rámci DAR v lednu 2007. Připravila se společná přednáška z této oblasti pro seminář DAR v Třešti v prosinci 2006. Začala se připravovat časopisecká publikace z této oblasti, která bude dokončena a podána v roce 2007.
- **Mgr. Martin Štěpnička** 7. listopad 2006 - 7. prosinec 2006 Gent, Belgie (Hostitel: Univeristeit Gent): Výzkumná činnost
- **Ing. Václav Šmídl, PhD.** 6. listopad 2006 - 11. listopad 2006 Paříž, Francie: Přednáška na konferenci IECON 2006.
- **Dr. Ing. Jan Přikryl** 6. listopad 2006 - 11. listopad 2006 Paříž, Francie: Přednesení příspěvku na konferenci IECON 2006.
- **Ing. Radovan Jiřík, PhD.** 19. říjen 2006 - 22. říjen 2006 Karlsruhe (Germany) (Hostitel: Forschungszentrum Karlsruhe)
- **RNDr. Martina Daňková, PhD.** 13. září 2006 - 15. září 2006 Malaga, Španělsko (Hostitel: Malaga, Spani)
- **Ing. Lenka Pavelková** 12. září 2006 - 16. září 2006 Cambridge, Velká Británie: Presentace plakátu na konferenci NSSPW 2006.
- **Ing. Václav Šmídl, PhD.** 12. září 2006 - 16. září 2006 Cambridge, Velká Británie: Přednesení příspěvku na konferenci NSSPW 2006.
- **Ing. Ivan Puchr** 27. srpen 2006 - 2. září 2006 Řím, Itálie: 17th Symposium of IASC on Computational Statistics
- **Mgr. Pavel Vácha** 18. srpen 2006 - 24. srpen 2006 Hong Kong: Prezentace na konferenci ICPR 2006 (International Conference on Pattern Recognition)
- **Mgr. Stanislav Mikeš** 18. srpen 2006 - 24. srpen 2006 Hong Kong: Prezentace na konferenci ICPR 2006 (International Conference on Pattern Recognition)
- **Ing. Jiří Grim, CSc.** 15. srpen 2006 - 28. srpen 2006 Hong Kong: Prezentace příspěvků na konferencích ICPR 2006 (International Conference on Pattern Recognition), SPR 2006 (Statistical Techniques in Pattern Recognition)
- **prof. Ing. Miroslav Šimandl, CSc.** 6. srpen 2006 - 19. srpen 2006 Tampere, Finsko (Hostitel: Tampere University of Technology): Přednáškový a výzkumný pobyt v oblasti nelineárního odhadování. Přednesena serie přednášek o nelineární filtraci. Diskuze o metodách nelineární filtrace s pracovníky univerzity i s dalšími výzkumnými pracovníky z Nokia Research a z univerzity v Hannoveru.
- **Ing. Ivan Puchr** 16. červenec 2006 - 17. červenec 2006 Mnichov, Německo: ESOF 2006, Euroscience Open Forum

- **Dr. Ing. Pavel Ettler** 9. červenec 2006 - 15. červenec 2006 L'Aquila, Itálie: 6th IFAC Workshop on Time-Delay Systems, přednesení příspěvku
- **Mgr. Martin Štěpnička** 2. červenec 2006 - 9. červenec 2006 Paříž, Francie : Účast na IPMU 2006
- **prof. Ing. Vilém Novák, DrSc.** 2. červenec 2006 - 7. červenec 2006 Paříž, Francie : Konference IPMU 2006
- **Mgr. Lenka Nosková** 2. červenec 2006 - 7. červenec 2006 Paříž, Francie : Konference IPMU 2006
- **Mgr. Dagmar Plšková** 2. červenec 2006 - 9. červenec 2006 Paříž (Francie) (Hostitel: Université Pierre et Marie Curie) : Přednesení příspěvku Fuzzy Transform in a Discontinuity Case na konferenci IPMU2006
- **Ing. Václav Kratochvíl** 2. červenec 2006 - 7. červenec 2006 Paris, France (Hostitel: IPMU 2006): Účast na mezinárodní konferenci IPMU 2006
- **RNDr. Martina Daňková, PhD.** 26. červen 2006 - 28. červen 2006 Londýn, Velká Británie (Hostitel: Londýn, Velká Británie)
- **Dr. Ing. Pavel Ettler** 25. červen 2006 - 30. červen 2006 Annecy, Francie: 19th Conference on Industrial Engineering and Other Applications of Applied Intelligent Systems IEA/AIE
- **Ing. Václav Kratochvíl** 19. červen 2006 - 30. červen 2006 Montreal, Canada (Hostitel: Université de Montréal): Účast na semináři SMS NATO 2006: Combinatorial Optimization : Methods and Applications
- **Ing. Miroslav Flídr, PhD.** 19. červen 2006 - 24. červen 2006 Madrid, Spain: Přednesení příspěvku na konferenci: The 7th IFAC Symposium on Advances in Control Education
- **Ing. Petr Tichavský, CSc.** 15. červen 2006 - 25. červen 2006 Tel Aviv, Izrael (Hostitel: Univerzita Tel Aviv) : Studijní pobyt, dohodová cesta.
- **prof. Ing. Jiří Jan, CSc.** 7. červen 2006 - 11. červen 2006 Karlsruhe (Germany) (Hostitel: Forschungszentrum Karlsruhe)
- **RNDr. Ladislav Jirsa, PhD.** 1. červen 2006 - 7. červen 2006 Benidorn, Španělsko : Prezentace na konferenci Valentia meeting.
- **Ing. Lenka Pavelková** 1. červen 2006 - 7. červen 2006 Benidorm, Spain : Prezentace na konferenci Valentia meeting.
- **Ing. Petr Tichavský, CSc.** 15. květen 2006 - 20. květen 2006 Toulouse, Francie: Přednesení příspěvku na konferenci ICASSP 2006.
- **Ing. Václav Šmídl, PhD.** 15. květen 2006 - 20. květen 2006 Toulouse, Francie: Přednesení příspěvku na konferenci ICASSP 2006.
- **RNDr. Martina Daňková, PhD.** 28. duben 2006 - 28. duben 2006 Hagenberg, Rakousko (Hostitel: Hagenberg, Rakousko)
- **Mgr. Martin Štěpnička** 26. duben 2006 - 25. květen 2006 Rakousko (Hagenberg) (Hostitel: SCCH): Vědecká spolupráce navazující na předchozí projekt Aktion
- **Ing. Igor Vajda, DrSc.** 25. duben 2006 - 17. květen 2006 Elche, Španělsko (Hostitel: Univerzita M. Hernándeze Elche) : Spolupráce s prof. D. Moralesem. Společný výzkum a příprava publikace, kde se dříve získané vztahy mezi alfa-entropiemi a Bayesovými chybami rozšiřují na střední podmíněné alfa-entropie a střední podmíněné Bayesovy chyby.
- **Ing. Igor Vajda, DrSc.** 17. duben 2006 - 24. duben 2006 Montpellier, Francie (Hostitel: Univerzita Montpellier II) : Spolupráce s prof. A. Berlinetem. Společný výzkum v oblasti kombinatorických metod v neparametrické statistice, které umožňují kombinací několika neparametrických odhadů získat nový odhad, jehož chyba je asymptoticky nižší než chyba kteréhokoliv z použitých odhadů.
- **Ing. Igor Vajda, DrSc.** 11. duben 2006 - 16. duben 2006 Erlangen, Německo (Hostitel: Univerzita Erlangen) : Spolupráce s prof. W. Stummerem. Příprava společného příspěvku na konferenci Prague Stochastics 2006, která se konala 21.-25.8. v Praze. Příprava nové společné vědecké práce o využití f-divergencí nepravděpodobnostních měr ve statistických problémech s cenzurovanými daty.

- **RNDr. Jaroslav Procházka** 6. duben 2006 - 6. duben 2006 Nitra
- **Mgr. Martin Štěpnička** 6. duben 2006 - 9. duben 2006 Bratislava : Účast na konferenci ISCAM 2006
- **Mgr. Dagmar Plšková** 6. duben 2006 - 8. duben 2006 Bratislava,Slovensko: Konference Iscam 2006
- **Mgr. Ondřej Polakovič** 6. duben 2006 - 9. duben 2006 Bratislava (Slovensko): Konference ISCAM 2006
- **Mgr. Radek Valášek** 6. duben 2006 - 9. duben 2006 Bratislava (Slovensko) : Konference ISCAM 2006
- **Mgr. Lenka Nosková** 6. duben 2006 - 8. duben 2006 Bratislava, Slovensko : Účast na konferenci ISCAM 2006
- **Ing. Ondřej Straka, PhD.** 26. březen 2006 - 3. duben 2006 Newcastle, Australia: Přednesení příspěvku na konferenci: 14th IFAC Symposium on System Identification, SYSID 2006.
- **Ing. Ivo Punčochář** 26. březen 2006 - 3. duben 2006 Newcastle, Australia: Přednesení příspěvku na konferenci: 14th IFAC Symposium on System Identification, SYSID 2006.
- **Ing. Jindřich Duník** 26. březen 2006 - 3. duben 2006 Newcastle, Australia: Přednesení příspěvku na konferenci: 14th IFAC Symposium on System Identification, SYSID 2006.
- **prof. Ing. Miroslav Šimandl, CSc.** 26. březen 2006 - 3. duben 2006 Newcastle, Australia: Účast na konferenci 14th IFAC Symposium on System Identification, SYSID 2006, kde byly prezentovány tři příspěvky se spolupracovníky Ondřejem Strakou, Ivem Punčochářem a Jindřichem Duníkem (detailní informace viz popis jejich cest).
- **RNDr. Martina Daňková, PhD.** 30. leden 2006 - 3. únor 2006 Liptovský Mikuláš (Hostitel: Academy of Armed Forces of General M.R. Štefánik in Liptovsk)
- **Mgr. Viktor Pavliska** 29. leden 2006 - 3. únor 2006 Liptovský Ján (Hostitel: STU Bratislava) : Konference FSTA 2006
- **Mgr. Ondřej Polakovič** 29. leden 2006 - 3. únor 2006 Liptovský Ján (Hostitel: STU Bratislava) : FSTA 2006
- **Mgr. Martin Štěpnička** 29. leden 2006 - 3. únor 2006 Liptovský Ján (Hostitel: STU Bratislava) : FSTA 2006
- **Mgr. Lenka Nosková** 29. leden 2006 - 3. únor 2006 Liptovský Ján (Hostitel: STU Bratislava) : FSTA 2006
- **Mgr. Dagmar Plšková** 29. leden 2006 - 3. únor 2006 Liptovský Ján (Hostitel: STU Bratislava) : Konference FSTA 2006

Hosté Centra za rok 2006

- **Adrian E. Raftery** (University of Washington)
- **Hana Ševčíková** (University of Washington)
- **Milan Vlach** (The Kyoto College of Graduate Studies for Informatics)
- **Nikol Ruiter, Marcus Hardt** (Forschungszentrum Karlsruhe)
- **Prof. Wolfgang Stummer** (University of Erlangen)
- **Prof. Dr. Klaus Schilling** (Julius-Maximilian-University Würzburg, Germany)
- **Leontine Alkema** (University of Washington)
- **Prof. Alexander Fradkov, DrSc.** (Russian Academy of Sciences)
- **Esa Rahtu** (University of Oulu, Finland)
- **Dmitry Chetverikov** (Computer and Automation Research Institute, Hungarian Academ)
- **Prof. Edward C. van der Meulen** (Katolická univerzita Leuven, Belgie)
- **Prof. Edward C. van der Meulen** (Katolická univerzita Leuven, Belgie)
- **Timo Koski** (Institute of Technology, Linkoping University)
- **Dr. Barnabas Bede** (Budapest Technical University, Bánki Donát Faculty of Mechan)
- **Rainer Stotzka, Georg Goebel** (Forschungszentrum Karsruhe)