



*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 2007**

*Interní publikace DAR – ÚTIA 2008/1  
Praha, leden 2008*

## Průběžná periodická zpráva o postupu řešení projektu

### Identifikační kód projektu

1M0572

### Rok

2007

### Název projektu:

Data, Algoritmy, Rozhodování

### Příjemce:

S1 - Ústav teorie informace a automatizace AV ČR, v.v.i. (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);  
S4 - Fakulta aplikovaných věd ZČU v Plzni (FAV ZČU);  
S5 - Empo Praha, spol. s r. o. (Empo);  
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:

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Úvodní informace o Výzkumném centru DAR</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>Popis činnosti Centra v roce 2007</b> .....   | <b>4</b>  |
| ZAJIŠTĚNÍ činnosti Centra.....   | 4         |
| ZASEDÁNÍ Rady Centra .....   | 5         |
| INFORMACE o činnosti Centra .....  | 5         |
| ORGANIZACE výzkumné činnosti Centra .....  | 5         |
| ZAHRANIČNÍ cesty a hosté Centra .....  | 6         |
| PUBLIKAČNÍ aktivity Centra.....  | 6         |
| <b>Složení řešitelského týmu Centra v roce 2007</b> .....  | <b>7</b>  |
| <b>Výkaz uznaných nákladů Centra za rok 2007</b> .....   | <b>10</b> |
| <b>Seznam hmotného majetku pořízeného v roce 2007</b> .....  | <b>14</b> |
| <b>Plnění smlouvy o spolupráci příjemce se spolupříjemci v roce 2007</b> .....                                       | <b>14</b> |
| <b>Plnění specifických podmínek programu MŠMT „1M Výzkumná centra“</b> .....   | <b>15</b> |
| <b>Uskutečněné aktivity v roce 2007</b> .....  | <b>17</b> |
| (1) Soft computing .....   | 17        |
| (2) Rozhodovací procesy a klasifikace.....   | 17        |
| (3) Fúze obrazů .....  | 17        |
| (4) Zpracování znalostí .....  | 18        |
| (5) Rozpoznávání a modelování vícerozměrných dat.....  | 18        |
| (6) Více-účastnické rozhodování .....  | 18        |
| (7) Dopravní úlohy .....   | 18        |
| (8) Zpracování lingvistických dat .....  | 18        |
| (9) Komunikační aktivity projektu .....  | 18        |
| <b>Dosažení dílčích cílů a realizační výstupy</b> .....  | <b>20</b> |
| <b>Zprávy garantů výzkumných oblastí za rok 2007</b> .....   | <b>21</b> |
| Soft computing (garant Prof. Ing. Vilém Novák, DrSc.) .....  | 21        |
| Fuzzy logiky vyšších řádů: fuzzy kvantifikátory, dedukce a syllogismy .....  | 21        |
| Fuzzy logiky vyšších řádů, interpretace a vlastnosti fragmentu logiky v modelech založených na omega množinách ..... | 21        |
| Fuzzy interpolace a aproximace pomocí soustav rovnic s fuzzy relacemi.....   | 22        |
| Fuzzy transformace: prohloubení teoretických poznatků, maticový výpočet .....  | 22        |
| Formalizace části sémantiky: evaluační jazykové výrazy, fuzzy kvantifikátory.....                                    | 23        |
| Dobývání jazykových asociací a analýza dat .....   | 23        |
| Metody soft-computing ve zpracování obrazů, míry rozmazanosti.....   | 24        |
| Vývoj programového prostředí LFLC .....  | 25        |
| Tvorba simulačních úloh s použitím technik soft-computing .....  | 25        |
| Vývoj vizuálního modelovacího nástroje .....   | 26        |
| Optimalizace podnikových procesů .....   | 27        |
| Rozhodovací procesy a klasifikace (garant Ing. Igor Vajda, DrSc.).....   | 28        |
| Výzkum rozhodovacích strategií využívajících fuzzy přístup .....   | 28        |
| Teoretický a experimentální výzkum nových metod odhadování a testování .....   | 28        |
| Rozvoj metod slepé separace signálu a slepé dekonvoluce .....  | 29        |
| Výzkum statistických metod založených na minimalizaci divergencí .....   | 29        |
| Nové vztahy mezi informacemi, Bayesovskými riziky a sigma-aditivními mírami .....                                    | 30        |
| Fúze obrazů (garanti Prof. Ing. Jan Flusser, DrSc., Prof. Ing. Jiří Jan, CSc.).....                                  | 32        |
| Vícekanálové dekonvoluční metody .....   | 32        |
| Multimodální fúze a "Superresolution imaging".....   | 32        |

|  |           |
|--|-----------|
| Fúze obrazů pro biomedicínské aplikace .....   | 33        |
| Metody vyhledávání a rozpoznávání v obrazových databázích .....  | 34        |
| Vytvoření modelu vybraných poruch vidění.....  | 34        |
| <i>Zpracování znalostí (garant Prof. Radim Jiroušek, DrSc.) .....</i>  | <i>36</i> |
| Zvýšení efektivity prohledávání stavových prostorů s využitím teorie imsetů .....  | 36        |
| Neaditivní modely II – problém reprezentace neaditivních množinových funkcí .....  | 36        |
| Experimentální provoz prostředí pro testování metod rozpoznávání nestrukturovaného textu .....                                 | 37        |
| Rozvoj teorie multidimensionálních markovských modelů II.....  | 38        |
| <i>Rozpoznávání a modelování vícerozměrných dat (garant Doc. Ing. Michal Haindl, DrSc.) ...</i>                                | <i>39</i> |
| Ověřování metod segmentace.....  | 39        |
| Ověření složených víceměřítkových modelů .....   | 39        |
| Formulace víceměřítkového MRF modelu .....   | 40        |
| <i>Více-účastnické rozhodování a dopravní úlohy (garant Ing. Miroslav Kárný, DrSc.).....</i>                                   | <i>42</i> |
| Rozvoj jedno i více-účastnického rozhodování s přesunem důrazu na více účastníků.....  | 42        |
| Návrh softwaru pro aplikace - 2007 .....   | 44        |
| Pokročilá teorie, algoritmy a software pro více-účastnické rozhodování - 2007.....   | 45        |
| Aplikace rozhodování s více účastníky v dopravě - 2007.....  | 47        |
| Měření a simulace dopravních dat - 2007 .....  | 48        |
| <i>Zpracování lingvistických dat (garant Mgr. Jan Peroutka) .....</i>  | <i>50</i> |
| Elektronický slovník v rozsahu Wordnet .....   | 50        |
| Vytvoření a testování syntaktické struktury .....  | 50        |
| <b>Komunikační aktivity .....</b>  | <b>51</b> |
| <i>Podíl na pořádání mezinárodních konferencí .....</i>  | <i>51</i> |
| The Czech-Japan seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty .....   | 51        |
| Podíl na pořádání mezinárodní konference 5th Conference of the European Society for Fuzzy Logic and Technology EUSFLAT'07..... | 51        |
| Podíl na pořádání mezinárodní konference pro doktorandy na Univerzitě Konstantina Filozofa v Nitře .....                       | 51        |
| Mezinárodní konference Řízení vědy, výzkumu a vývoje a jejich trendy.....  | 52        |
| Podíl na pořádání konference mladých výzkumníků Young Researchers Conference on Applied Sciences .....                         | 52        |
| <i>Komunikace uvnitř Centra .....</i>  | <i>52</i> |
| Systém distribuce interních výzkumných zpráv .....   | 52        |
| Doktorandský seminář zpracování signálu a obrazu .....   | 53        |
| Pracovní seminář Pravděpodobnostní a jiné metody v rozhodování .....   | 53        |
| Pravidelné semináře Výzkumného centra DAR .....  | 54        |
| Pořádání výročních konferencí Výzkumného centra DAR.....   | 54        |
| <i>WWW prezentace.....</i>   | <i>54</i> |
| Vytvoření komunikační platformy a webových stránek Výzkumného centra DAR.....  | 54        |
| <b>Faktografická příloha k výroční zprávě .....</b>  | <b>55</b> |
| <i>Konference a semináře za rok 2007.....</i>  | <i>56</i> |
| <i>Publikace za rok 2007.....</i>  | <i>64</i> |
| <i>Ukázky aplikací za rok 2007 .....</i>   | <i>71</i> |
| <i>Zahraniční cesty za rok 2007.....</i>   | <i>72</i> |
| <i>Hosté Centra za rok 2007 .....</i>  | <i>73</i> |

## Úvodní informace o Výzkumném centru DAR

V roce 2007 probíhalo třetím 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 s označením 1M – Výzkumná centra. Hlavním řešitelem projektu je Ústav teorie informace a automatizace AV ČR, spoluřešiteli 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.

Obecným cílem Centra je podstatným způsobem přispět k rozvoji teoretické, algoritmické a programové základny pro řešení řady reálných problémů spjatých s rozhodováním ve složitých reálných situacích, především pak při rozhodování založeném na různých zdrojích znalostí a dat. 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.

V roce 2008 již bylo dosaženo některých dílčích cílů výzkumu, například:

1) Byly vyvinuty originální metody, které umožňují rekonstrukci kvalitního digitálního snímku ze sekvence snímků rozmazaných pohybem nebo špatným zaostřením, a nové metody pro zvyšování prostorové rozlišovací schopnosti digitálních snímků.

2) Byly vyvinuty matematické modely, které umožňují syntetizovat libovolně velké plochy vysoce kvalitních a fyzikálně realistických obrazů přírodních materiálů (textur) a přitom dosáhnout extrémní komprese dat, nedosažitelné jakoukoliv jinou známou metodou.

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 2007

### ZAJIŠTĚNÍ činnosti Centra

Centrum bylo zřízeno v roce 2005 v rámci programu MŠMT na podporu výzkumu 1M - Výzkumná centra. Jeho činnost a výsledky za léta 2005 a 2006 byly podrobně zachyceny v periodických výročních zprávách, které byly předány na MŠMT a též zveřejněny na www stránkách Centra (<http://dar.site.cas.cz>).

V roce 2007 proběhlo vyhodnocení periodické zprávy za rok 2006 odborným poradním orgánem MŠMT, jehož závěrečné stanovisko bylo v dopise ředitele odboru programů výzkumu a vývoje MŠMT ze dne 24.9.2007 potvrzeno v tomto znění:

„Poskytovatel (MŠMT) a jeho odborný poradní orgán nemají připomínky k postupu řešení projektu s výrokem: „Periodická zpráva o postupu řešení projektu dokumentuje výsledky v souladu s plánem. Rovněž čerpání dotace za rok 2006 probíhalo v souladu s plánem a pravidly.““

Akademická pracoviště Centra se musela v roce 2007 vyrovnat se sníženým rozpočtem oproti roku 2006. Tato situace byla v předstihu projednávána Radou Centra. Poté, co nebyla přijata žádost vedoucího Centra o dodatečnou úpravu rozpočtu, struktura snížených ostatních běžných nákladů byla u subjektů S1 - S4 na rok 2007 upravena změnou rozpočtu schválenou poskytovatelem. Příslušné části celkové dotace poskytnuté na účet ÚTIA AV ČR byly 8.3.2007 převedeny na bankovní účty spolupříjemců. S omezenými finančními prostředky bylo během roku adekvátně nakládáno tak, aby nebylo ohroženo plnění podstatných aktivit k dosažení plánovaných cílů Projektu Centra.

## **ZASEDÁNÍ Rady Centra**

Zasedání Rady, která se řídí přijatým Statutem a Jednacím řádem, proběhlo dne 10. 12. 2007 při příležitosti konání společné výroční konference Centra. Navazovalo na průběžnou vnitřní kontrolu činnosti Centra provedenou jeho vedením na podzim 2007 ve všech výzkumných týmech a zúčastněných subjektech. Zprávy garantů a spoluřešitelů prokázaly adekvátní realizaci projektu a odpovídající čerpání rozpočtu. Rada též projednala dílčí personální změny řešitelských týmů. Dále se Rada věnovala přípravě výroční zprávy za rok 2007 a plánu činnosti Centra v roce 2008.

## **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.

## **ORGANIZACE výzkumné činnosti Centra**

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

- (1) Soft computing – V. Novák – Ústav pro výzkum a aplikace fuzzy modelování OU, OASA Computers, ÚTIA (odd. matematické teorie rozhodování)
- (2) Rozhodovací procesy a klasifikace – I. Vajda – ÚTIA (odd. stochastické informatiky)
- (3) Fúze obrazů – J. Flusser – ÚTIA (odd. zpracování obrazové informace), J. Jan - Ústav biomedicínského inženýrství FEKT VUT Brno
- (4) Zpracování znalostí – R. Jiroušek – ÚTIA ČR (odd. matematické teorie rozhodování), Empo
- (5) Rozpoznávání a modelování vícerozměrných dat – M. Haindl – ÚTIA (odd. rozpoznávání obrazů)
- (6) Více-účastnické rozhodování – M. Kárný – ÚTIA (odd. adaptivních systémů), FAV ZČU v Plzni (kat. kybernetiky), COMPUREG
- (7) Dopravní úlohy – M. Kárný – ÚTIA (odd. adaptivních systémů), FAV ZČU v Plzni (kat. kybernetiky), ELTODO, dopravní systémy
- (8) Zpracování lingvistických dat – 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 (22 přednášek) a Inteligentní systémy (12 přednášek),

ÚVAFM, Ostravská univerzita – čtvrtletní seminář (6 přednášek),

ÚBMI, Vysoké učení technické v Brně – pravidelný seminář pracovníků DAR (9 přednášek).

V závěru roku pak byla ve dnech 9.-12. 12. 2007 v Liblicích uspořádána mezinárodní konference The 3rd International Workshop on Data – Algorithms – Decision Making, na níž zazněly prezentace vybraných výsledků výzkumu dosažených v Centru v předchozím období (celkem 28 přednášek a 10 posterů) a vystoupilo 5 zahraničních hostů Centra. Sborník abstraktů a prezentace v elektronické formě jsou dostupné také na www stránkách Centra. Výzkumné centrum DAR se v roce 2007 též významně podílelo na zajištění dalších akcí jako např. 5th Conference of the European Society for Fuzzy Logic and Technology EUSFLAT '07 v Ostravě, Czech-Japan seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty v Liblicích, mezinárodního workshopu doktorandů Systems and Control – a Young Generation Viewpoint, mezinárodní konference Řízení vědy, výzkumu a vývoje a jejich trendy, konference Young Researchers Conference on Applied Sciences v Plzni, Vedecké konference doktorandů a mladých vědeckých pracovníků v Nitře, pracovních seminářů Pravděpodobnostní a jiné metody v rozhodování v Rostkách 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 se v roce 2007 uskutečnilo 24 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 univerzitách. Pozvání Centra k návštěvě jeho pracovišť přijalo 10 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 Centra**

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, výzkumné zprávy, dokumentaci pořádaných odborných akcí a další pracovní materiály s omezenou distribucí. Plné texty jsou distribuovány elektronicky prostřednictvím komunikační platformy. Záznamy o všech publikacích jsou k dispozici na www stránkách Centra Počty publikací za rok 2007 jsou uvedeny v následující tabulce:

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| <b>Monografie</b>                  | <b>0</b>  |
| <b>Část monografie</b>             | <b>5</b>  |
| <b>Článek v odborném periodiku</b> | <b>33</b> |
| <b>Konferenční příspěvek</b>       | <b>65</b> |
| <b>Konferenční sborník</b>         | <b>4</b>  |
| <b>Interní tisk</b>                | <b>6</b>  |
| <b>Výzkumná zpráva</b>             | <b>29</b> |
| <b>Disertace</b>                   | <b>3</b>  |
| <b>Elektronický dokument</b>       | <b>7</b>  |

## Složení řešitelského týmu Centra v roce 2007

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 pak jsou nutné některé další změny, které odrážejí přirozenou mobilitu výzkumných pracovníků a doktorandů. V roce 2007 šlo o tyto dílčí změny:

- ÚTIA AV ČR: V průběhu roku 2007 ukončil svou činnost v Centru J. Filip z důvodu dlouhodobého zahraničního pobytu. Jeho úkoly převzal P. Vácha, kterému byl současně navýšen pracovní úvazek v rámci centra na 0,8. Později v důsledku ukončení pracovního úvazku odešel M. Novák a jeho povinnosti převzala L. Pavelková, které byl také navýšen pracovní úvazek v rámci centra na 0,8.
- VUT Brno: Do týmu byli během roku 2007 ke stabilní skupině klíčových pracovníků flexibilně přiřazováni podle potřeby a možností s úvazkem 33-50% mladí pracovníci – doktorandi a postdoktorandi: Mgr. D. Hemzal, PhD, Mgr. I. Peterlík, Ing. A. Filipík, Ing. J. Roleček, Ing. J. Začal.
- DELTAX: V roce 2007 se do činnosti Centra zapojil Ing. J. Borovec, který spolupracuje na dalším vývoji informační platformy Centra.
- ÚVAFM OU: Složení týmu bylo poznamenáno tragickým úmrtím Mgr. Noskové. Do týmu byl od 1.9.2007 přijat RNDr. J. Kupka, PhD.

Změny projednávala Rada Centra a ve všech případech shledala, že změny nesnižují kvalifikační strukturu pracovníků, zachovávají vliv klíčových řešitelů a neodporují podmínkám zřizování Výzkumného centra v programu 1M. Celkově se personální zajištění Centra během prvních tří let činnosti v zásadě stabilizovalo.



**Aktuální složení řešitelského týmu (k 31. 12. 2007)**

| <b>Příjmení, jméno a tituly<br/>zaměstnance</b> | <b>Příjemce</b> | <b>Role v projektu</b>                             | <b>Kapacita<br/>%</b> |
|---|-----------------|--|-----------------------|
| Boček Pavel, Mgr.                               | S1              | Algoritmizace, simulace                            | 55                    |
| Boldyš Jiří, Ing., Ph.D.                        | S1              | Zpracování obrazů                                  | 55                    |
| Borovec Jiří, Ing.                              | S9              | Systémy řízení                                     | 33                    |
| Daňková Martina, Mgr.                           | S2              | Soft computing metody, fuzzy logika                | 30                    |
| Duník Jindřich, Ing.                            | S4              | Metody nelineární filtrace                         | 75                    |
| Dvořák Antonín, Ing., Ph.D.                     | S2              | Soft computing metody, fuzzy logika                | 60                    |
| Ettler Pavel, Dr. Ing.                          | S6              | Průmyslové informační a řídicí systémy             | 40                    |
| Fajfrová Lucie, Mgr., Ph.D.                     | S1              | Statistické rozhodování                            | 55                    |
| Flídr Miroslav, Ing. Ph.D.                      | S4              | Adaptivní systémy                                  | 50                    |
| Flusser Jan, Prof. Ing., DrSc.                  | S1              | Zpracování obrazů                                  | 30                    |
| Gabaš Ivan, RNDr.                               | S9              | Systémy řízení                                     | 40                    |
| Grim Jiří, Ing., CSc.                           | S1              | Rozpoznávání obrazů                                | 20                    |
| Guy, Tatiana, Ing., Ph.D.                       | S1              | Adaptivní systémy, dynamické rozhodování           | 80                    |
| Haindl Michal, Doc. Ing., DrSc.                 | S1              | Rozpoznávání obrazů                                | 30                    |
| Hampl Petr, Ing.                                | S5              | Tvorba sítí, technická podpora                     | 67                    |
| Hamplová Helena                                 | S5              | Tvorba sítí, technická podpora                     | 67                    |
| Hobza Tomáš, Ing., Ph.D.                        | S1              | Neparametrické statistické metody                  | 55                    |
| Horáček Ondřej, Ing.                            | S1              | Zpracování obrazů                                  | 55                    |
| Ivánek Jiří, Doc. RNDr., CSc.                   | S1              | Management   | 80                    |
| Jan Jiří, Prof. Ing., CSc.                      | S3              | Aplikace zpracování a analýzy obrazů v medicíně    | 40                    |
| Janžura Martin RNDr., CSc.                      | S1              | Management   | 20                    |
| Jirsa Ladislav, RNDr., Ph.D.                    | S1              | Adaptivní systémy, rozhodování v medicíně          | 55                    |
| Jiřík Radovan, Ing., Ph.D.                      | S3              | Aplikace zpracování a analýzy obrazů v medicíně    | 50                    |
| Jiroušek Radim, Prof., DrSc.                    | S1              | Zpracování neurčitých znalostí, GMM                | 30                    |
| Kamenický Jan, Ing.                             | S1              | Zpracování obrazů                                  | 55                    |
| Kárný Miroslav, Ing., DrSc.                     | S1              | Adaptivní systémy, dynamické rozhodování           | 30                    |
| Klimesš Cyril, Doc. Ing., CSc.                  | S8              | Průmyslové informační a řídicí systémy             | 100                   |
| Kolář Radim, Ing., Ph.D.                        | S3              | Aplikace zpracování a analýzy obrazů v medicíně    | 50                    |
| Kratochvíl Václav, Ing.                         | S1              | Technický pracovník                                | 80                    |
| Kroupa Tomáš, Ing., Ph.D.                       | S1              | Zpracování neurčitých znalostí, GMM                | 55                    |
| Kupka Jiří, RNDr., Ph.D.                        | S2              | Soft computing metody, fuzzy logika                | 30                    |
| Kupča Ondřej, Ing.                              | S9              | Systémy řízení                                     | 50                    |
| Křen Jaroslav, Ing.                             | S6              | Průmyslové informační a řídicí 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 řídicí systémy             | 100                   |
| Mikeš Stanislav, Mgr.                           | S1              | Rozpoznávání obrazů                                | 55                    |
| Močkoř Jiří, Prof. RNDr., DrSc.                 | S2              | Soft computing metody, fuzzy logika                | 25                    |
| Novák Vilém, Prof. Ing., DrSc.                  | S2              | Soft computing metody, fuzzy logika                | 25                    |
| Novovičová Jana, Doc. RNDr., CSc.               | S1              | Statistické zpracování obrazů                      | 20                    |
| Pavelková Lenka, Ing.                           | S1              | Adaptivní systémy, dynamické rozhodování           | 80                    |
| Pavliška Viktor, Mgr.                           | S2              | Soft computing metody, fuzzy logika                | 55                    |
| Pecherková Pavla, Ing.                          | S1              | Adaptivní systémy, dynamické rozhodování v dopravě | 55                    |
| Perfilieva Irina, Prof., CSc.                   | S2              | Soft computing metody, fuzzy logika                | 45                    |

Výroční zpráva DAR 2007

| <b>Příjmení, jméno a tituly<br/>zaměstnance</b> | <b>Příjem<br/>ce</b> | <b>Role v projektu</b>  | <b>Kapacita<br/>%</b> |
|---|----------------------|---|-----------------------|
| Peroutka Jan, Mgr.                              | S9                   | Systémy řízení  | 40                    |
| Peterlík Igor, Mgr.                             | S3                   | Aplikace zpracování a analýzy obrazů v medicíně               | 50                    |
| Plšková Dagmar, Mgr.                            | S2                   | Soft computing metody, fuzzy logika                           | 55                    |
| Příkryl Jan, Dr. Ing.                           | S1                   | Adaptivní systémy, algoritmy v dynamickém rozhodování         | 55                    |
| Procházka Jaroslav, Mgr.                        | S8                   | Tvorba sítí, technická podpora                                | 100                   |
| Puchr Ivan, Ing.                                | S6                   | Průmyslové informační a řídicí systémy                        | 35                    |
| Punčochář Ivo, Ing.                             | S4                   | Optimální řízení a detekce chyb                               | 75                    |
| Roleček Jiří, Ing.                              | S3                   | Aplikace zpracování a analýzy obrazů v medicíně               | 50                    |
| Straka Ondřej, Ing., PhD.                       | S4                   | Identifikace systémů  | 100                   |
| Somol Petr, RNDr., Ph.D.                        | S1                   | Rozpoznávání obrazů   | 55                    |
| Studený Milan, RNDr., DrSc.                     | S1                   | Zpracování neurčitých znalostí, GMM                           | 55                    |
| Šeps Libor, Ing.                                | S7                   | Systémy řízení  | 40                    |
| Šimandl Miroslav, Prof., Ing., CSc.             | S4                   | Metody nelineární filtrace                                    | 25                    |
| Šmídl Václav Ing., Ph.D.                        | S1                   | Adaptivní systémy, dynamické rozhodování ve zpracování dat    | 80                    |
| Šorel Michal, RNDr.                             | S1                   | Zpracování obrazů   | 55                    |
| Šroubek Filip, Ing., Ph.D.                      | S1                   | Zpracování obrazů   | 80                    |
| Štěpnička Martin, Mgr.                          | S2                   | Soft computing metody, fuzzy logika                           | 30                    |
| Štika Jiří, Ing., Ph.D.                         | S6                   | Průmyslové informační a řídicí systémy                        | 40                    |
| Tesař Ludvík, Ing., Ph.D.                       | S1                   | Adaptivní systémy, dynamické rozhodování v (bio)technologiích | 55                    |
| Tichavský Petr, Ing., CSc.                      | S1                   | Zpracování signálů  | 55                    |
| Vácha Pavel, Mgr.                               | S1                   | Rozpoznávání obrazů   | 80                    |
| Váchová Veronika, Bc.                           | S1                   | Management  | 100                   |
| Vajda Igor, Ing., DrSc.                         | S1                   | Teorie informace, statistické rozhodování                     | 30                    |
| Vajgl Marek, Mgr.                               | S2                   | Soft computing metody, fuzzy logika                           | 60                    |
| Vaněk Dušan, Ing.                               | S7                   | Systémy řízení  | 30                    |
| Vomlel Jiří, Ing., Ph.D.                        | S1                   | Zpracování neurčitých znalostí, GMM                           | 55                    |
| Vrbenský Karel, Ing.                            | S1                   | Algoritmizace, simulace                                       | 55                    |
| Zitová Barbara, RNDr., Ph.D.                    | S1                   | Zpracování obrazů   | 55                    |

## Výkaz uznaných nákladů Centra za rok 2007

**Celkové náklady jednotlivých subjektů Výzkumného centra za rok 2007.**

|                       | Uznané náklady | Celkové výdaje za rok 2007 |             |
|-----------------------|----------------|----------------------------|-------------|
|                       |                | Dotace                     | Vlastní     |
| <b>ÚTIA AV ČR</b>     | 15977          | 15977                      | 0           |
| <b>ÚVAFM OU</b>       | 2476           | 2476                       | 0           |
| <b>FEKT VUT Brno</b>  | 1414           | 1414                       | 0           |
| <b>FAV ZČU</b>        | 1905           | 1905                       | 0           |
| <b>Empo Praha</b>     | 1209           | 609                        | 600         |
| <b>Compureg</b>       | 1800           | 900                        | 900         |
| <b>Eltodo</b>         | 1139           | 570                        | 569         |
| <b>OASA</b>           | 1000           | 500                        | 500         |
| <b>Deltax Systems</b> | 1000           | 500                        | 500         |
| <b>CELKEM</b>         | <b>27920</b>   | <b>24851</b>               | <b>3069</b> |

Náklady na činnost Výzkumného centra v roce 2007 odpovídají restrukturalizovanému rozpočtu schválenému poskytovatelem (dne 2.1.2007) na rok 2007 a jsou doloženy v účetní evidenci zúčastněných subjektů. Došlo k některým malým 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.**

|                       | Uznané náklady | Celkové výdaje za rok 2007 |             |
|-----------------------|----------------|----------------------------|-------------|
|                       |                | Dotace                     | Vlastní     |
| <b>ÚTIA AV ČR</b>     | 14016          | 14016                      | 0           |
| <b>ÚVAFM OU</b>       | 2196           | 2196                       | 0           |
| <b>FEKT VUT Brno</b>  | 994            | 994                        | 0           |
| <b>FAV ZČU</b>        | 1519           | 1519                       | 0           |
| <b>Empo Praha</b>     | 729            | 339                        | 390         |
| <b>Compureg</b>       | 1160           | 661                        | 499         |
| <b>Eltodo</b>         | 1139           | 570                        | 569         |
| <b>OASA</b>           | 503            | 500                        | 3           |
| <b>Deltax Systems</b> | 690            | 500                        | 190         |
| <b>CELKEM</b>         | <b>22946</b>   | <b>21295</b>               | <b>1651</b> |

Osobní náklady na pracovníky Centra byly čerpány podle projektu. Jejich celková výše vypočítaná při přípravě Projektu pomocí platových tarifů platných v roce 2004, však již neodpovídá podmínkám na jednotlivých pracovištích v roce 2007. 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.**

|                | Uznané náklady | Celkové výdaje za rok 2007 |            |
|----------------|----------------|----------------------------|------------|
|                |                | Dotace                     | Vlastní    |
| ÚTIA AV ČR     | 756            | 756                        | 0          |
| ÚVAFM OU       | 0              | 0                          | 0          |
| FEKT VUT Brno  | 0              | 0                          | 0          |
| FAV ZČU        | 0              | 0                          | 0          |
| Empo Praha     | 0              | 0                          | 0          |
| COMPUREG       | 0              | 0                          | 0          |
| Eltodo         | 0              | 0                          | 0          |
| OASA           | 70             | 0                          | 70         |
| Deltax Systems | 70             | 0                          | 70         |
| <b>CELKEM</b>  | <b>896</b>     | <b>756</b>                 | <b>140</b> |

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.**

|                | Uznané náklady | Celkové výdaje za rok 2007 |             |
|----------------|----------------|----------------------------|-------------|
|                |                | Dotace                     | Vlastní     |
| ÚTIA AV ČR     | 130            | 156                        | 0           |
| ÚVAFM OU       | 70             | 78                         | 0           |
| FEKT VUT Brno  | 50             | 58                         | 0           |
| FAV ZČU        | 40             | 26                         | 0           |
| Empo Praha     | 210            | 130                        | 166         |
| COMPUREG       | 410            | 169                        | 241         |
| Eltodo         | 0              | 0                          | 0           |
| OASA           | 372            | 0                          | 372         |
| Deltax Systems | 240            | 0                          | 240         |
| <b>CELKEM</b>  | <b>1522</b>    | <b>617</b>                 | <b>1019</b> |

Finanční prostředky v položce další 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 7,5 %.

**Cestovní náklady v přímé souvislosti s řešením projektu.**

|                | Uznané náklady | Celkové výdaje za rok 2007 |            |
|----------------|----------------|----------------------------|------------|
|                |                | Dotace                     | Vlastní    |
| ÚTIA AV ČR     | 300            | 293                        | 0          |
| ÚVAFM OU       | 90             | 82                         | 0          |
| FEKT VUT Brno  | 120            | 112                        | 0          |
| FAV ZČU        | 96             | 110                        | 0          |
| Empo Praha     | 170            | 40                         | 44         |
| COMPUREG       | 110            | 70                         | 40         |
| Eltodo         | 0              | 0                          | 0          |
| OASA           | 55             | 0                          | 55         |
| Deltax Systems | 0              | 0                          | 0          |
| <b>CELKEM</b>  | <b>941</b>     | <b>707</b>                 | <b>139</b> |

Z prostředků Centra DAR na cestovní náklady byly hrazeny zejména zahraniční cesty pracovníků 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 plánované prostředky v tomto roce byly vyčerpány z 89,9 %. Rozdíl byl přesunut do položky další provozní náklady. Podrobnosti o cestách pracovníků Centra jsou uvedeny na www stránkách Centra v rubrice Zahraniční cesty a v příloze této zprávy.

**Náklady na mezinárodní spolupráci při řešení projektu.**

|                | Uznané náklady | Celkové výdaje za rok 2007 |          |
|----------------|----------------|----------------------------|----------|
|                |                | Dotace                     | Vlastní  |
| ÚTIA AV ČR     | 100            | 76                         | 0        |
| ÚVAFM OU       | 0              | 0                          | 0        |
| FEKT VUT Brno  | 0              | 0                          | 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        |
| <b>CELKEM</b>  | <b>100</b>     | <b>76</b>                  | <b>0</b> |

Z prostředků Centra DAR na mezinárodní spolupráci bylo zcela nebo zčásti pokryto přijetí zahraničních hostů. Plánované prostředky byly vyčerpány z 76 %, rozdíl byl přesunut do položek další provozní náklady a publikační náklady. Podrobnosti o účelu a době návštěv hostů jsou uvedeny na www stránkách Centra v rubrice Hosté centra.

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

|                | Uznané náklady | Celkové výdaje za rok 2007 |          |
|----------------|----------------|----------------------------|----------|
|                |                | Dotace                     | Vlastní  |
| ÚTIA AV ČR     | 30             | 35                         | 0        |
| ÚVAFM OU       | 0              | 0                          | 0        |
| FEKT VUT Brno  | 0              | 0                          | 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        |
| <b>CELKEM</b>  | <b>30</b>      | <b>35</b>                  | <b>0</b> |

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 překročily původní rozpočet o 16,7 % plánovaných nákladů.

**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.**

|                | Uznané náklady | Celkové výdaje za rok 2007 |            |
|----------------|----------------|----------------------------|------------|
|                |                | 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          |
| <b>CELKEM</b>  | <b>1485</b>    | <b>1365</b>                | <b>120</b> |

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 2007**

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

|                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| Počítač            | pořizovací cena 45 tis. Kč |
| Počítač            | pořizovací cena 51 tis. Kč |
| Počítačová sestava | pořizovací cena 47 tis. Kč |
| Počítačová sestava | pořizovací cena 57 tis. Kč |

## **Plnění smlouvy o spolupráci příjemce se spolupříjemci v roce 2007**

Smlouvy mezi příjemcem a jednotlivými spolupříjemci o řešení příslušných částí programového výzkumu a vývoje Výzkumného centrum Data – algoritmy – rozhodování a o poskytnutí částí účelových prostředků 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 průběžně 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:

Mezi členy Centra DAR bylo v roce 2007 v ÚTIA 8 doktorandů (Kratochvíl, Pecherková, Pavelková, Vácha, Mikeš, Horáček, Kamenický, Šorel), přičemž na práci Centra se podílelo dalších 7 doktorandů (Sedlář, Beneš, Bican, Váňová, Nielsen, Zeman, Andryšek). Jeden doktorand (Šorel) v tomto roce úspěšně doktorská studia zakončil. Navíc v rámci Centra v roce 2007 nadále pracovalo 6 pracovníků - postdoktorandů, kteří v průběhu existence Centra úspěšně obhájili své doktorské práce (Novák, Kroupa, Marek, Fajfrová, Šroubek, Boldyš).

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:

- na MFF UK ve studijních oborech teoretická informatika, softwarové systémy, pravděpodobnost a matematická statistika, ekonomie a operační výzkum.

- na FJFI ČVUT v oboru matematické inženýrství v rámci studijního programu Aplikace přírodních věd.

- na FEL ČVUT ve studijních oborech Umělá inteligence a biokybernetika, Měřicí technika a Řídicí technika a robotika v rámci doktorského studijního programu Elektrotechnika a informatika.

- na FM VŠE ve studijním oboru Management.

- na FIS VŠE 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 2007 v ÚVAFM podíleli tyto studenti v doktorském studiu oboru fuzzy modelování na PŘF OU: Mgr. Martin Štěpnička (v říjnu odevzdal doktorskou disertační práci), Mgr. Viktor Pavliska, Mgr. Ondřej Polakovič, Mgr. Dagmar Plšková, Mgr. Lenka Nosková. 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 2007 v ÚBMI podíleli doktorandi FEKT VUT Brno Ing. Adam Filipík, Ing. Libor Kubečka, Ing. Jiří Roleček, 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:

V roce 2007 byl Prof. M. Šimandl školitelem Ing. J. Duníka, Ing. I. Punčocháře, kteří jsou pracovníky Centra, a dále byl školitelem Ing. L. Krále, Ing. J. Křenka a Ing. J. Širokého. V roce 2007 obhájil disertační práci L. Král. Ing. J. Duník a Ing. I. Punčochář v roce 2007 předložili své disertační práce k obhajobě.



OASA:

Pracoviště OASA COMPUTERS s.r.o. poskytuje studentům RNDr. J. Procházkovi, RNDr. J. Knyblovi, Ing. P. Lukásíkovi, Ing. V. Vaňkovi, Mgr. E. Dvořákové a Mgr. R. Miarkovi 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.

2) Výše účelové podpory pro činnost Výzkumného centra DAR činila v roce 2007 89,01% vynaložených uznaných nákladů. Zbývající objem prostředků do 100% 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 pouze těch pracovníků v Centru DAR, kteří věnují alespoň polovinu plného pracovního úvazku činnosti v Centru, činí 30,24 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, 2006 a 2007 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, činil k 31.12.2007 27,24 přepočtených pracovníků, což je 71,4% celkového počtu přepočtených úvazků pracovníků v Centru DAR. Příslušný podíl mzdových prostředků, které pro ně byly využity, je větší než požadovaných 60%.

## Uskutečněné aktivity v roce 2007

Postup prací a dosažené výsledky jsou popsány podrobně ve zprávách jednotlivých garantů výzkumných oblastí Centra. Zde uvádíme přehled aktivit uskutečněných v roce 2007, které proběhly v rámci plnění jednotlivých dílčích cílů v každé z 8 výzkumných oblastí:

### **(1) Soft computing**

#### **Přibližné usuzování a fuzzy aproximace**

- Fuzzy logiky vyšších řádů: fuzzy kvantifikátory, dedukce a syllogismy
- Fuzzy logiky vyšších řádů, interpretace a vlastnosti fragmentu logiky v modelech založených na omega množinách
- Fuzzy interpolace a aproximace pomocí soustav rovnic s fuzzy relacemi
- Fuzzy transformace: prohloubení teoretických poznatků, maticový výpočet
- Formalizace části sémantiky: evaluační jazykové výrazy, fuzzy kvantifikátory

#### **Kombinace stochastických a fuzzy modelů**

- Dobývání jazykových asociací a analýza dat
- Metody soft-computing ve zpracování obrazů, míry rozmazanosti

#### **Fuzzy modelování složitých procesů**

- Vývoj programového prostředí LFLC
- Tvorba simulačních úloh s použitím technik soft-computing
- Vývoj vizuálního modelovacího nástroje
- Optimalizace podnikových procesů

### **(2) Rozhodovací procesy a klasifikace**

#### **Pokročilé metody statistické analýzy dat**

- Výzkum rozhodovacích strategií využívajících fuzzy přístup

#### **Využití informačně-teoretických divergencí pro optimalizaci**

- Teoretický a experimentální výzkum nových metod odhadování a testování
- Rozvoj metod slepé separace signálu a slepé dekonvoluce

#### **Optimalizace rozhodovacích strategií**

- Výzkum statistických metod založených na minimalizaci divergencí
- Nové vztahy mezi informacemi, Bayesovskými riziky a sigma-aditivními mírami

### **(3) Fúze obrazů**

#### **Automatická detekce a korekce deformací obrazu**

- Vícekanálové dekonvoluční metody

#### **Fúze digitálního obrazu**

- Multimodální fúze a "Superresolution imaging"
- Fúze obrazů pro biomedicínské aplikace
- Metody vyhledávání a rozpoznávání v obrazových databázích

#### **Matematické modelování poruch zraku**

- Vytvoření modelu vybraných poruch vidění

## ***(4) Zpracování znalostí***

### **Modelování a učení grafických a smíšených modelů, reprezentace závislostní struktury**

- Zvýšení efektivity prohledávání stavových prostorů s využitím teorie imsetů

### **Kombinace modelů při nekompatibilních datech**

- Neaditivní modely II – problém reprezentace neaditivních množinových funkcí
- Experimentální provoz prostředí pro testování metod rozpoznávání nestrukturovaného textu

### **Složené markovské modely znalostí**

- Rozvoj teorie multidimensionálních markovských modelů II

## ***(5) Rozpoznávání a modelování vícerozměrných dat***

### **Parametrická BTF databáze**

- Ověřování metod segmentace

### **Návrh složených víceměřítkových modelů**

- Ověření složených víceměřítkových modelů

### **Aproximace víceměřítkového MRF modelu**

- Formulace víceměřítkového MRF modelu

## ***(6) Více-účastnické rozhodování***

### **Základní teorie, algoritmy a software**

- Rozvoj jedno i více-účastnického rozhodování s přesunem důrazu na více účastníků

### **Návrh softwaru pro aplikace**

- Návrh softwaru pro aplikace – 2007
- Pokročilá teorie, algoritmy a software pro více-účastnické rozhodování - 2007

## ***(7) Dopravní úlohy***

### **Aplikace rozhodování s více účastníky v dopravě**

- Aplikace rozhodování s více účastníky v dopravě - 2007

### **Měření a simulace dopravních dat**

- Měření a simulace dopravních dat - 2007

## ***(8) Zpracování lingvistických dat***

### **Slovník ekvivalentů**

- Elektronický slovník v rozsahu Wordnet

### **Syntaktické struktury jazyků**

- Vytvoření a testování syntaktické struktury

## ***(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**

- The Czech-Japan seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty
- 5th Conference of the European Society for Fuzzy Logic and Technology EUSFLAT '07
- Podíl na pořádání mezinárodní konference pro doktorandy na Univerzitě Konstantina Filozofa v Nitře
- Mezinárodní konference Řízení vědy, výzkumu a vývoje a jejich trendy
- Podíl na pořádání konference mladých výzkumníků Young Researchers Conference on Applied Sciences

**WWW prezentace**

- Vytvoření komunikační platformy a webových stránek Výzkumného centra DAR

## Dosažení dílčích cílů a realizační výstupy

Zaměření Výzkumného centra Data - Algoritmy – Rozhodování na aplikovaný výzkum se projevuje v důrazu na programovou realizaci navržených algoritmů a jejich ověřování na reálných datech. **Realizační výstupy** tohoto charakteru jsou plánovány hlavně v závěrečných fázích projektu, nicméně některé tvůrčí aplikace teoretických výsledků již byly realizovány. Tyto výstupy jsou popsány ve zprávách garantů o uskutečněných výzkumných aktivitách a prezentovány formou elektronických dokumentů v rubrice Ukázky aplikací na www stránkách Centra (viz též faktografická příloha této zprávy).

Celkově lze konstatovat, že roce 2007 byly adekvátně rozvíjeny všechny výzkumné aktivity uvedené v harmonogramu projektu, m.j. bylo dosaženo **splnění tří dílčích cílů** projektu:

### **Automatická detekce a korekce deformací obrazu (výzkumná oblast Fúze obrazů)**

Byly vyvinuty originální vícekanálové dekonvoluční metody pro konstantní i nekonstantní jádra, které umožňují rekonstrukci kvalitního digitálního snímku 2D i 3D scény ze sekvence snímků rozmazaných pohybem nebo špatným zaostřením. Jejich funkčnost byla prokázána na simulovaných i reálných datech. Dále byly vyvinuty nové metody pro zvyšování prostorové rozlišovací schopnosti digitálních snímků a ověřeny na reálných datech z různých typů digitálních fotoaparátů. Vyvinuté metody umožňují získat snímek, jehož prostorové rozlišení je větší než fyzické rozlišení daného senzoru. Teoretický základ je tvořen metodami tzv. slepé dekonvoluce. Metody jsou implementovány ve formě toolboxu pro Matlab. Pracují s běžnými typy obrazových dat, nevyžadují žádný speciální režim snímání ani speciální hardware.

### **Parametrická BTF databáze (výzkumná oblast Rozpoznávání a modelování vícerozměrných dat)**

Modely markovských náhodných polí pro modelování sedmidimenzionálních texturních dat byly naprogramovány v prostředí vyvíjené knihovny VR. Teoretické výsledky i navržené algoritmy byly úspěšně experimentálně ověřeny na aplikaci modelování interiérů vozů firmy Daimler, porovnány s nejlepšími dříve publikovanými metodami a publikovány. Modely umožňují dosáhnout extrémní komprese dat, nedosažitelné jakoukoliv jinou známou metodou a zároveň umožňují syntetizovat libovolně velké plochy vysoce kvalitních a fyzikálně realistických obrazů přírodních materiálů (textur). V současné době se jedná o, velmi pravděpodobně, nejlepší publikovaný BTF model. Protože tyto modely jsou většinou zatím za hranicí schopností současné výpočetní techniky, patří uvedený model mezi několik výjimek, které lze použít v bezpočtu aplikací virtuální reality jako například průmysl her, automobilový průmysl, armádní aplikace, architektura, medicína a mnoho jiných. Modely pracují na současné špičkové výpočetní technice v reálném čase.

### **Slovník ekvivalentů (výzkumná oblast Zpracování lingvistických dat)**

Bylo propojeno 100 tis termínů ve slovníku Wordnet na jejich české ekvivalenty tak, aby z českých i anglických objektů v morfologii bylo možno využívat anglické komentáře slovníku WordNet, přičemž jako součást plnění bylo přeloženo cca 5 tisíc komentářů do češtiny. Dále bylo propojeno 22 tis německých termínů a připravena morfologická databáze pro německý jazyk o 120 tis položkách. Latinská strana slovníku (latinské termíny) byla vytvořena v rozsahu 8 tis termínů.

## Zprávy garantů výzkumných oblastí za rok 2007

Pro výroční zprávu Centra za rok 2007 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 logiky vyšších řádů: fuzzy kvantifikátory, dedukce a syllogismy**

##### **Popis aktivity**

Aktivita se týká aplikací formální fuzzy logiky, logické dedukce a speciální teorie zobecněných kvantifikátorů.

##### **Výsledky aktivity**

Navrhli jsme obecnou metodologii modelování běžného lidského usuzování (commonsense reasoning) s pomocí nástrojů fuzzy logiky v širším smyslu (FLb). Jádrem této metodologie je formální teorie evaluačních jazykových výrazů, sémantika fuzzy IF-THEN pravidel, jejichž soustavy jsou analyzovány jako speciální text přirozeného jazyka a odvození závěru na základě něho (PbLD-logická dedukce, tj. logická dedukce na základě percepce pozorování). Metodologie byla v práci aplikována na analýzu textů obsahujících makroekonomickou analýzu. Ukazuje se, že metodologie je vhodná k modelování sémantiky různorodých ekonomických textů a k přijímání rozhodnutí na základě výsledků logického usuzování.

Dále jsme se věnovali především vzájemnému srovnání implikativních fuzzy pravidel s pravidly typu Mamdani-Assilian, která jsou v praxi mnohem více rozšířená. Analýze jsme podrobili především argument týkající se spojitosti výstupu modelů (konkrétní fuzzy pravidla v kombinaci s defuzzifikační metodou). Spojitost výstupu je u mnoha aplikací základním předpokladem hladkého řízení procesu, ovšem v případě implikativních pravidel není zcela přímočaře nahlédnutelná. Podařilo se ukázat, že při splnění jistých předpokladů (minoritního charakteru), lze navrhnout konzistentní množinu implikativních pravidel jejíž výstup po defuzzifikaci metodou Mean of Maxima je spojitý a neobsahuje konfliktní pravidla.

##### **Publikace**

Bodenhofer, U., Daňková, M., Štěpnička, M., Novák, V.: A Plea for the Usefulness of the Deductive Interpretation of Fuzzy Rules in Engineering Applications. In: FUZZ-IEEE. 23.7.-26.7. London : 2007.

Dvořák, A., Novák, V. Towards Automatic Modeling of Economic Texts. In Mathware & Soft Computing (to appear).

#### **Fuzzy logiky vyšších řádů, interpretace a vlastnosti fragmentu logiky v modelech založených na omega množinách**

##### **Popis aktivity**

Aktivita se týká konstrukce speciálních modelů fuzzy logiky v kategoriích.

##### **Výsledky aktivity**

Výzkum se soustředil na vyšetřování možnosti interpretace fuzzy logiky 1.řádu v modelech s  $\Omega$  – množinou jako nosičem. Tato interpretace vyžaduje především definovat co bude vlastně interpretace formule v tomto modelu. Byl navržen postup, kdy interpretace funkčního symbolu je odpovídající morfismus v kategorii  $\Omega$ - množin a interpretací predikátového symbolu je fuzzy množina v  $\Omega$ - množině, což je opět morfismus z  $\Omega$ - množiny  $(A, \delta)$  do  $\Omega$ - množiny  $(\Omega, \leftrightarrow)$ . V takto pojaté interpretaci fuzzy logiky lze dokázat, že interpretace formule je fuzzy množina v  $\Omega$ - množině. V rámci tohoto výzkumu byly vyšetřovány základní vlastnosti této interpretace fuzzy logiky, včetně změny interpretace formule při homomorfismu mezi dvěma  $\Omega$ - množinami.

## **Publikace**

Močkoř, J.: Models of fuzzy logic in a category of sets with similarity relations. In International journal of innovative computing, Information and control. zasláno. vyd. 2007, ISSN 1349-418X.

## **Fuzzy interpolace a aproximace pomocí soustav rovnic s fuzzy relacemi**

### **Popis aktivity**

Aktivita se týká důležitého problému řešitelnosti soustav rovnic s fuzzy relacemi. Tento problém vzniká při práci s fuzzy IF-THEN pravidly, která jsou interpretována jako fuzzy relace.

### **Výsledky aktivity**

Pokračovali jsme ve studiu fuzzy interpolace a soustav fuzzy relačních rovnic. V rámci této aktivity byl ukázán významný vliv ortogonalita rozkladu vstupního universa (tzv. Ruspiniho podmínky) antecedentovými fuzzy množinami na řešitelnost soustav fuzzy relačních rovnic s libovolnými fuzzy množinami v konsekventu. Výsledku bylo dosaženo při hledání vhodné kombinace inferenčních mechanismů a modelů fuzzy pravidel, konkrétně nově navrhovaných aditivních a multiplikativních modelů fuzzy pravidel.

Dále jsme se zabývali problémem řešitelnosti systému rovnic s fuzzy relacemi se sup-\* kompozicí na konečném pololineárním prostoru nad reziduovaným svazem. Uvedený problém řešitelnosti je podobný problému řešitelnosti systému lineárních rovnic.

Nakonec jsme se zabývali problémem řešitelnosti systému rovnic s fuzzy relacemi s inf-→ kompozicí na konečných univerzech. Je popsána úplná množina řešení, charakterizována všechna maximální řešení a různé podmínky řešitelnosti.

## **Publikace**

Štěpnička, M., De Baets, B., Nosková, L. On Additive and Multiplicative Fuzzy Models. In New Dimensions in Fuzzy Logic and Related Technologies, Vol II. (Proc. of the 5th EUSFLAT Conference), 1. vyd. Ostrava: University of Ostrava, 2007, ISBN 978-80-7368-387-0, s. 95-102.

Nosková, L., Perfilieva, I. System of fuzzy relation equations with in semi-linear spaces: minimal solutions. In FUZZ-IEEE. 23.7.-26.7. London. London : 2007. s. 1520-1525.

Perfilieva, I. Fixed points and Solvability of Systems of Fuzzy Relation. In IFSA 2007. 2007-06-18-2007-06-21 Cancun, Mexico. Cancun : 12th International fuzzy systems associations world congress, 2007. s. 841-849.

## **Fuzzy transformace: prohloubení teoretických poznatků, maticový výpočet**

### **Popis aktivity**

Aktivita se týká původní techniky soft computing, která se nazývá fuzzy transformace a která byla navržena a rozpracována Prof. Perfiljevou. Tato technika má řadu zajímavých a velmi různorodých aplikací.

### **Výsledky aktivity**

Byla publikována souhrnná práce o fuzzy transformaci. V ní je uveden přehled hlavních vlastností a získány další informace o F-transformacích na základě svazových operací. Jsou popsány aplikace na zpracování obrazů, odstraňování šumu analýzu dat apod.

Dále jsme se zaměřili na řešení obyčejných diferenciálních rovnic s fuzzy počáteční podmínkou. Je formulována modifikace Cauchyho problému, je-li počáteční podmínka fuzzy a je charakterizováno jeho teoretické řešení. Je navržena nová metoda konstrukce přibližného řešení tohoto problému pomocí metody fuzzy transformace. Také jsme navrhli odhady přesnosti a naprogramovali algoritmus pro různé varianty.

Fuzzy transformace je také použita na analýzu dat. Nejprve je použita pro hledání závislostí mezi atributy a dále k dolování asociací, které mají funkcionální charakter.

Je navržena nová metodologie pro předpovídání časových řad založená na kombinaci dvou technik: fuzzy transformace a logické dedukci. Fuzzy transformace v předpovědi časových řad slouží pro analýzu a následnou předpověď trendu časové řady. Na základě rozkladu časové řady na trendovou a sezónní složku je dále vygenerován jazykový popis (soustava fuzzy IF-THEN pravidel) a pomocí něj odhadnuty budoucí hodnoty sezónní složky.

Byla vytvořena objektová knihovna C++ pro práci s časovými řadami využívající stávající implementaci fuzzy transformace. Tato knihovna byla následně využita v softwarovém nástroji umožňujícím vyhodnocování a srovnávání různých modelů časové řady pro konečné určení nejlepšího prediktoru a také ve speciálním modulu pro MATLAB, který umožňuje počítat prognózu zadaných časových řad kombinací F-transformace a logické dedukce a jejich vzájemné srovnání.

Nakonec jsme dokončili výzkum souvislostí mezi fuzzy transformací a RBF neuronovými sítěmi, inkrementálního učení komponent fuzzy transformace inkrementálního ladění rozmístění uzlů určujících fuzzy rozklad vstupního universa. Dále byl v rámci této aktivity publikován souhrn dopadů teoretických výsledků v oblasti fuzzy transformace na možné nebo už realizované konkrétní oblasti praktických aplikací.

### **Publikace**

Perfileva, I. Fuzzy Transforms: A Challenge to Conventional Transforms. In: HAWKES, P. Advances in Images and Electron Physics. 147. Amsterdam : Elsevier Academic Press, 2007. ISBN 13:978-0-12-373909-4. s. 137-196.

Perfileva, I., Plšková, D. Solving ODE with Fuzzy Initial Condition Using Fuzzy Transform. In 10th Czech-Japan Seminar on data Analysis and Decision Making under Uncertainty. 2007-09-15-2005-09-18 Liblice. Praha : VŠE v Praze, Nakladatelství Oeconomica, 2007. s. 91-100. ISBN 80-245-0915-6.

Štěpnička, M. Fuzzy Transform for Practical Problems. In Inteligentní systémy pro praxi. 22.1.-23.1. Lázně Bohdaneč. Ostrava : AD&M, 2007. s. 39-40. ISBN 978-80-239-8245-9.

Perfileva, I., Novák, V., Pavliska, V., Dvořák, A., Štěpnička, M. Prediction of Time Series by Soft Computing Methods, In 10th Czech-Japan Seminář on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty, Liblice. 15. 9.2007 – 18. 9.2007, s. 119-129.

Perfileva, I., Novák, V., Dvořák, A. Fuzzy transform in the analysis of data. In Intern. Journal of Appr. reasoning. Tsinghua University Press, Springer, 2007, , ISSN 0888-613X.

Štěpnička, M., Polakovič, O. A neural network approach to the fuzzy transform. In Fuzzy Sets and Systems. Academy of Armed Forces of General M.R. Štefánik in Liptovský Mikuláš, 2007, ISSN 0165-0114.

Objektová knihovna C++ pro práci s časovými řadami Modul pro MATLAB (systém .m souborů) pro počítání prognózy zadaných časových řad kombinací F-transformace a logické dedukce.

## **Formalizace části sémantiky: evaluační jazykové výrazy, fuzzy kvantifikátory**

### **Popis aktivity**

Tato aktivita je zaměřena na aplikace formální teorie sémantiky, která byla vyvinuta v rámci fuzzy logiky vyššího řádu v ÚVAFM. Tato teorie patří k nevýznamnějším nástrojům fuzzy modelování.

### **Výsledky aktivity**

Formální model sémantiky evaluačních jazykových výrazů umožňuje řadu nejrůznějších aplikací. Souhrn nejdůležitějších výsledků a popis nejrozvinutější formální teorie je uveden v publikaci. Uvedená teorie pak byla implementována do stávajícího systému LFLC 2000. V rámci této práce byla modifikována řada objektů a metod v nich obsažených a také upraven GUI tak, aby bylo možné sémantiku výrazů v plné míře využít.

### **Publikace**

Novák, V. Mathematical fuzzy logic in modeling of natural language semantics. In Fuzzy Logic -- A Spectrum of Theoretical & Practical Issues. 1. vyd. Berlin : Springer, 2007. s. 145-182.

Dvořák, A., Pavliska, V. Software System LFLC 2000 - Its Present State and Future Development. Technical report No. 13. ÚVAFM OU Ostrava.

Upravené objekty C++ systému LFLC 2000. Upravený GUI interface LFLC 2000.

## **Dobývání jazykových asociací a analýza dat**

### **Popis aktivity**

Cílem této aktivity je prohloubit teorii a také získat konkrétní zkušenosti s dobýváním jazykových asociací, tj. hypotéz z dat na základě původních metod a algoritmů navržených v ÚVAFM v r. 2006. Dále budou ověřovány původní algoritmy na základě F-transformace při analýze časových řad.



## **Výsledky aktivity**

Byly vypracovány metody a vyzkoušeny metody dobývání jazykových asociací z dat, a to jak dobývání asociací za použití evaluačních jazykových výrazů, tak metoda používající F-transformaci. V podstatné míře jsme vylepšili experimentální program LAM (Experimental mining of linguistic associations), rozšířili jeho algoritmy a analyzovali další sady dat. Ukázalo se, že výsledky jsou velmi uspokojivé a metoda je slibná pro praktické použití.

## **Publikace**

Močkoř, J. Models of fuzzy logic in a category of sets with similarity relations. In International journal of innovative computing, Information and control. zasláno. vyd. 2007, , ISSN 1349-418X.

Perfilieva, I., Novák, V., Dvořák, A. Fuzzy transform in the analysis of data. In Intern. Journal of Appr. reasoning. Tsinghua University Press, Springer, 2007, , ISSN 0888-613X.

Vylepšený experimentální program LAM pro dobývání jazykových asociací  
Pokusné zpracování dat z oblasti dopravy (5 proměnných, 20000 objektů)

## **Metody soft-computing ve zpracování obrazů, míry rozmazanosti**

### **Popis aktivity**

Tato aktivita je zaměřena na využití fuzzy transformace pro kompresi a fúzi obrázků.

### **Výsledky aktivity**

V publikacích o fuzzy transformaci (F-transformaci) jsou popsány aplikace na zpracování obrazů pomocí metody fuzzy transformace. Aplikace zahrnují kompresi a konstrukci obrazů a kompozici (fúzi) obrazů, jejímž cílem je vytvoření nejlepšího obrázku ze sady obrázků s defekty. V r. 2007 jsme adaptovali metody kódování a dekódování obrázků, které jsou založeny na F-transformaci a aplikovali tuto metodu na 100 obrázků z databáze Corel Galery. Podle PSNR kritéria je tato metoda lepší, než metoda, která je založená na fuzzy relacích.

Dále jsme navrhli původní metodu pro charakterizaci míry rozmazanosti obrázků na základě F-transformace, navrhli algoritmy a vytvořili skupinu rutin pro MATLAB 7.0, které nové algoritmy testují. Výsledky jsou slibné a předpokládáme jejich další rozvoj.

Dále byl popsán speciální teoretický výsledek vztahující se k různým praktickým aplikacím včetně zpracování obrazů. Jde o představení pseudo-Fourierovy transformace založené na pseudo Riemann-Stieltjesově integrálu. Tento integrál je definován vzhledem ke speciálnímu polookruhu, jehož operace jsou vytvořeny pomocí speciálních funkcí (tzv. generátorů). Příspěvek obsahuje výčet vlastností pseudo Riemann-Stieltjesova integrálu, definici přímé i zpětné pseudo-Fourierovy transformace včetně jejich vlastností a reprezentační věty.

### **Publikace**

Perfilieva, I. Fuzzy Transforms: A Challenge to Conventional Transforms. In: HAWKES, P. Advances in Images and Electron Physics. 147. Amsterdam : Elsevier Academic Press, 2007. ISBN 13:978-0-12-373909-4. s. 137-196.

Daňková, M., Štajner-Papuga, I., Hliněná, D. Pseudo Riemann-Stieltjes integral based Fourier transform. In APLIMAT 2007. 6.2.2007-9.2.2007 Bratislava. Bratislava : Department of Mathematics, Faculty of Mechanical Engineering, 2007. s. 373-381. ISBN 978-80-969562-5-8.

Dimartino, F., Sessa, S., Loia, V., Perfilieva, I. An image coding/decoding method based on direct and inverse fuzzy transforms. In Intern. Journal of Appr. reasoning. 2007.

Daňková, M.: Image processing 1.0 - Matlab package. 2007 Technical report No. 14. ÚVA FM OU Ostrava.

Rutiny (.m soubory) pro MATLAB pro testování algoritmů charakterizujících míru rozmazanosti obrázků. Experimentální program FICClient (Fuzzy Image Compression) pro manipulaci s obrázky pomocí F-transformace.

## **Vývoj programového prostředí LFLC**

### **Popis aktivity**

Aktivita se týká vývoje programového systému LFLC. Tento vývoj zahrnuje jednak opravy a vylepšování stávajících modulů (objektů) a algoritmů a dále doplňování nových objektů. Systém LFLC je hlavním experimentálním systémem, na němž jsou ověřovány a implementovány dosažené teoretické výsledky při vývoji metod fuzzy modelování v ÚVAFM.

### **Výsledky aktivity**

Byly naprogramovány algoritmy sloužící pro predikci časových řad využívající fuzzy IF-THEN pravidla. Algoritmus se automaticky naučí IF-THEN pravidla pro rezidua z dat a pak provede predikci dalších reziduí. Tento algoritmus byl použit v experimentálním programu pro zpracování časových řad a ve speciálním modulu MATLAB pro predikci zadané časové řady kombinací F-transformace a PbLD-logické dedukce.

Dále byla dokončena implementace komplexní teorie sémantiky evaluačních jazykových výrazů a další průběžná údržba a zdokonalování algoritmů.

Další práce se zaměřily na návrh základních elementů budoucího nástroje pro grafický návrh systémů využívajících principů fuzzy logiky. Nejdůležitějším pokrokem je vyřešení začlenění těchto stavebních prvků do stávajícího systému MATLAB / Simulink.

Také jsme pracovali na rozšíření nástroje na dekompozici obecné fuzzy petriho sítě na soustavy fuzzy IF-THEN pravidel tvořících jazykové popisy o možnost specifikace hodnoty vstupní proměnné jako „nezadanou veličinu“ pro neznámé hodnoty. Tímto se redukuje celá síť pouze na prvky, které danou proměnnou nepotřebují k vyhodnocení výsledku.

### **Publikace**

Perfilieva, I., Novák, V., Pavliska, V., Dvořák, A., Štěpnička, M. Prediction of Time Series by Soft Computing Methods, In 10th Czech-Japan Seminář on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty, Liblice. 15. 9.2007 – 18. 9.2007, s. 119-129.

Dvořák, A., Pavliska, V. Software System LFLC 2000 - Its Present State and Future Development. Technical report No. 13. ÚVAFM OU Ostrava.

Moduly C++ pro predikci časových řad Moduly C++ pro pro realizaci komplexní teorie sémantiky evaluačních jazykových výrazů Moduly C++ a xml na dekompozici fuzzy petriho sítě složené z jazykových popisů

## **Tvorba simulačních úloh s použitím technik soft-computing**

### **Popis aktivity**

Cílem aktivity je rozpracovat další simulace řízení a chování konkrétních procesů s pomocí původních technik fuzzy modelování. Hlavním použitým prostředkem je systém LFLC a MATLAB/Simulink. Součástí aktivity byly další experimenty s řízením mobilního robota opět s pomocí technik fuzzy modelování včetně neuronových sítí.

### **Výsledky aktivity**

V rámci této aktivity jsme navrhli jazykové popisy pro řízení celé řady dalších speciálních procesů. Chování procesů bylo popsáno pomocí diferenciálních rovnic a jeho řízení bylo simulováno pomocí systému LFLC2.1.

Kromě toho jsme také navrhli a odzkoušeli regulaci výše hladiny ve skutečné vodní nádrži při průchodu dvacetiletou povodňovou vlnou. Pro regulaci byl využit software LFLC 2000, jehož úkolem bylo udržet odtok na požadované hodnotě (dle manipulačního řádu přehrady), a to i v době, kdy vodní hladina dosahovala úrovně přelivu. Pro celkovou simulaci bylo použito prostředí Matlab/Simulink. Také jsme rozpracovali další úlohu rozhodování na základě informací vyjádřených pomocí přirozeného jazyka, a to na výběr vhodného MP3 přehrávače. Výsledky řešení opětovně prokázaly, že metoda na podporu rozhodování pomocí algoritmů implementovaných v systému LFLC 2000, která byla navržena v ÚVAFM, je univerzálně použitelná a velmi účinná.

Také jsme provedli další testy s řízením mobilního robota, jejichž cílem bylo srovnat chování robota, je-li řízen pomocí fuzzy transformace, IF-THEN pravidel a logické dedukce a neuronových sítí.

## **Publikace**

Plšková, D. Application of Fuzzy Control for Reservoir during Flood Passage. In Journal of ELECTRICAL ENGINEERING. 2007, roč.58, sv.58, , ISSN 1335-3632.

Štěpnička, M. Fuzzy Transform for Practical Problems, Research Report No. 114, 2007.

Modul MATLAB/Simulink pro simulaci řízení vodní hladiny 6 projektů pro systém LFLC2.1 simulujících řízení procesů v uzavřené zpětnovazební smyčce pomocí logické dedukce (PbLD)

## **Vývoj vizuálního modelovacího nástroje**

### **Popis aktivity**

Aktivita se řeší zejména ve společnosti OASA COMPUTERS, s.r.o. Jedná se předně o tyto oblasti: Matematický metamodel 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**

Dopracování a ověření metodického rozšíření pro podporu modelování a automatizace podnikových procesů pomocí informačních systémů.

Formální a vizuální definice uživatelské notace UN pro modelování podnikových procesů v IS. Formální a vizuální definice mapování uživatelské notace UN na barvené Petriho síť. Implementace datového uložení komponent Petriho sítě v prostředí QI Builder. Částečná implementace abstraktní komponenty procesního modelovacího nástroje PMT v prostředí QI Builder. Příprava datového uložení uživatelské notace UN pro potřebu procesního modelovacího nástroje PMT. Částečná implementace abstraktní komponenty procesního průvodce PW v prostředí QI Builder.

## **Publikace**

Klimeš, C.: Expert system utilization for modeling the decision making processes upon indetermination. In Acta Electrotechnica et Informatica. 2007, roč.Vol.7, sv.7, č.No.4, s.28-37, ISSN 1335-8243.

Klimeš, C.: Modelovanie medziprocesorových komunikácií a synchronizácia pomocou Petriho sietí. In ISKI 2007. Nitra : Univerzita Konstantina Filozofa v Nitre. 2007. s. 2-13. ISBN 978-80-8094-167-3.

Procházka, J., Klimeš, C.: Methodical and Application Framework for Process Modeling. In Proceedings of International Conference on Enterprise Information Systems and Web Technologies. Florida, USA : ISRST, 2007. s. 204-210. ISBN 978-0-9727412-4-8.

Procházka, J., Klimeš, C.: Řízení procesů informačních systémů pomocí Petriho sítí. In Sborník mezinárodní konference Svět informačních systémů 2007. Zlín : Akademia Centrum, 2007. s. 127-133. ISBN ISBN 80-7318-561-9.

Klimeš, C., Balogh, Z.: Využitie Petriho sietí pri implementácii procesov. In DIVAI 2007. Nitra: UKF Nitra, 2007. s. 9-16. ISBN 978-80-8094-123-9.

Procházka, J.: Abstract Components for Process Modelling using Information Systems. In Abstracts of Contributions to 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making. Praha : ÚTIA AV ČR, 2007. s. 36-36.

Procházka, J., Hrdličková, J.: ITIL pro malé a střední podniky. In Sborník z konference Řízení informačních a komunikačních technologií. Praha, ČR: ČVUT, 2007.

Procházka, J.: Návrh nástroje pro modelování a automatizaci podnikových procesů: Doktorská disertační práce. Přírodovědecká fakulta, Ostravská univerzita v Ostravě: 2007. 184 s.

Klimeš C., Melzer J., Procházka J., Lukášik P., Vaněk V.: Zpráva ze semináře k implementaci procesních principů do vývojového nástroje QI. 22.8.2007, Ostravská univerzita Ostrava, Vytvořeno v rámci výzkumného centra AV ČR. Interní dokument 01/2007. Dostupné na serveru AV [http://dar.site.cas.cz/].

## **Optimalizace podnikových procesů**

### **Popis aktivity**

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 implementace fuzzy metod pro optimalizaci procesů s využitím Teorie omezení. Návrh datového uložení vybraných metod pro optimalizaci procesů v prostředí QI Builder.

### **Publikace**

Klimeš C.: Application of Computer Simulation in Information Systeme. In Proceedings of 8th International Conference CASYS'07. Liege: 2007, ISSN 1373-4903.

Klimeš C.: Multimediální výukové opory v E-learningu. In DIVAI 2007. Nitra : UKF Nitra, 2007. s. 130-136. ISBN 978-80-8094-123-9.

Klimeš C.: Portal Solutions for University Information Systems with the LMS Integration. In EUNIS 2007. Grenoble: EUNIS 2007.

Klimeš C.: Principy výstavby počítačů a operačních systémů. 1. vyd. Ostrava : KOVOSIL, 2007. 197 s. Informatika. ISBN 978-80-903694-1-2.

Kindler E., Klimeš C., Křivý I.: Simulation Study With Deep Block Structuring. In MOSIS 07 Modelling and Simulation of Systems. Ostrava : MARQ, 2007. s. 26-33. ISBN 978-80-86840-30-7.

Procházka J., Klimeš C.: Methodical and Application Framework for Process Modeling. In Proceedings of International Conference on Enterprise Information Systems and Web Technologies. Florida, USA : ISRST, 2007. s. 204-210. ISBN 978-0-9727412-4-8.

Procházka J.: Návrh nástroje pro modelování a automatizaci podnikových procesů: Graduační. Přírodovědecká fakulta, Ostravská univerzita v Ostravě: 2007. 184 s.

Klimeš C., Drlík M.: Informačné systémy. Edícia prírodovedec č. 246, FPV Nitra 2007. 223 stran. Vydavateľstvo Michala Vašku Prešov, ISBN 978-80-8094-115-4

Klimeš C., Skalka J.: Informatika. 1. vyd. Nitra : Enigma, 2007. 464 s. Enigma. ISBN 80-89132-49-2.

Klimeš C., Melzer J., Procházka J., Lukásík P., Vaněk V.: Zpráva ze semináře k implementaci procesních principů do vývojového nástroje QI. 22.8.2007, Ostravská univerzita Ostrava, Vytvořeno v rámci výzkumného centra AV ČR. Interní dokument 01/2007. Dostupné na serveru AV [<http://dar.site.cas.cz/>].

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

### **Výzkum rozhodovacích strategií využívajících fuzzy přístup**

#### **Popis aktivity**

Byly zkoumány možné rozhodovací strategie využívající fuzzy přístup zejména na kooperativním trhu se vznikajícími fuzzy koalicemi a charakteristiky informačního obsahu fuzzy dat.

#### **Výsledky aktivity**

Byl sestaven alternativní model trhu a jeho rovnováhy v případě, že je možná kooperace mezi agenty a hodnoty nebo ceny různých komponent jsou fuzzy veličiny. Sčítání a odčítání takových fuzzy údajů ovšem může enormně zvyšovat nejistotu konečného výsledku, čemuž lze předejít několika metodami, které byly studovány. Současně byl připraven formální aparát pro měření vlivu informace na rozhodování.

#### **Publikace**

Mareš M. : Fuzzy components of cooperative market In: Perception-Based Data Mining and Decision Making in Economics Studies in Computational Intelligence (Eds. Batyrshin I., Kacprzyk J.). Springer-Verlag, Heidelberg 2007. pp. 209-239

Mareš M. : Compensational vagueness In: New Dimensions in Fuzzy Logic and Related Technologies (Eds: Štěpnička M., Novák V., Bodenhofer U.), Proc. 5th EUSFLAT Conference, University of Ostrava, Ostrava 2007, pp. 179-184

Mareš M., Mesiar R.: Information in granulated data source In: International Conference on Soft Computing, Computing with Words and Perceptions in Systems /4./ b-Quadrat Verlag, Antalya 2007, pp.185-194.

Mareš M., Mesiar R.: Linguistic scale based information processing In: International Conference on Soft Computing, Computing with Words and Perceptions in Systems /4./ b-Quadrat Verlag, Antalya 2007, pp.56-62.

### **Teoretický a experimentální výzkum nových metod odhadování a testování**

#### **Popis aktivity**

Teoretickými i experimentálními metodami byla zkoumána eficientnost a robustnost vybraných skupin statistických odhadů a testů založených na kvantování resp. vyhlazování dat. Dále byly rozšířeny třídy statistických divergenčních kritérií, které vedou k eficientním a robustním procedurám. Taktéž byla zavedena nová třída vzdáleností náhodných distribucí a signálů jako alternativa ke známým f-divergencím.

#### **Výsledky aktivity**

Byla naprogramována paralelní řada f-divergenčních testů dobré shody přizpůsobených různým typům statistických modelů s kvantováním dat, které se může zjemňovat v závislosti na rozsahu výběru. Ve výzkumné zprávě UTIA 2007/15 byly pomocí těchto programů experimentálně potvrzeny teoretické závěry o přizpůsobení jednotlivých typů těchto testů příslušným typům statistických modelů a také prozkoumána jejich eficientnost při lokálních alternativách. Podobná experimentální analýza se týkala metod navržených ve výzkumné zprávě T. Hobzy za jeho výzkumného pobytu ve Španělsku. Ve zprávě UTIA 2007/11 byly významně zjednodušeny dřívější způsoby teoretického stanovení eficientnosti při lokálních alternativách. V interní publikaci 2007/2 byly nalezeny třídy f-divergencí poskytující statistické odhady a testy s libovolnou úrovní kompromisu mezi eficientností a robustností (spojité přechody). V návaznosti na interní publikaci 2006/31 proběhlo rozsáhlé experimentální ověřování robustnosti a eficientnosti mediánového odhadu v diskrétních modelech se statisticky vyhlazenými daty a na jeho základě byla podána práce do mezinárodního časopisu. Ve výzkumné zprávě 2007/10 byly navrženy statistické míry f-senzitivity jakožto alternativy k mírám f-divergence lépe přizpůsobené pro řešení některých úkolů DAR v oddělení rozpoznávání obrazů. O všech těchto výsledcích bylo referováno na seminářích a workshopech UTIA a DAR a také na univerzitách v Madridě, Erlangenu a Rostocku.

## **Publikace**

- Boček P., Vajda I.: Testování hypotéz o násobných multinomiálních modelech, ÚTIA AV ČR, (Praha 2007) Research Report 2007/15.
- Vajda I.: Limit Laws for f-disparity Statistics under Local Alternatives, ÚTIA AV ČR, (Praha 2007) Research Report 2007/11.
- Kůs V., Morales D., Vajda I.: Extensions of the Parametric Families of Divergences Used in Statistical Inference, ÚTIA AV ČR, (Praha 2007). Internal Publication DAR 2007/2.
- Vajda I.: O divergenci a fluktuaci proměnných veličin a pravděpodobnostních distribucí, ÚTIA AV ČR, (Praha 2007) Research Report 2007/10.
- Hobza T., Morales D., Pardo L.: Testing equality of autocorrelation coefficients in multivariate normal models, Výzkumná zpráva I-2007-15, Centro de Investigación Operativa, Elche 2007, pp. 1-23.

## **Rozvoj metod slepé separace signálu a slepé dekonvoluce**

### **Popis aktivity**

Byly navrženy nové a dokonalejší algoritmy separace a dekonvoluce vícerozměrných signálů a prohloubeny metody jejich experimentálního ověřování a praktického aplikování.

### **Výsledky aktivity**

Byla navržena nová metoda kombinace dvou algoritmů slepé separace, vycházející z rozdílných principů: algoritmus EFICA opírající se o negaussovskost separovaných signálů, a algoritmus WASOBI, opírající se o rozdílnost spektrálních hustot separovaných signálů. Byla vypočtena a publikována Rao-Cramerova mez pro krajní možnou přesnost slepé separace lineární směsi stacionárních náhodných signálů s Gaussovým rozložením a různými spektry. Byl navržen nový prototyp algoritmu slepé separace konvolutorních směsí, pracující v časové oblasti, který je testován na slepé separaci akustických signálů. Dále byl navržen jiný nový algoritmus, který překonává existující algoritmy v robustnosti vůči aditivnímu šumu. Pokračovala úspěšná spolupráce s Neurologickou klinikou Nemocnice Bulovka na klinické aplikaci metod slepé separace ve zpracování dat z elektroencefalogramu.

### **Publikace**

- Doron E., Yeredor A., Tichavský P.: Cramer-Rao-Induced Bound for Blind Separation of Stationary Parametric Gaussian Sources IEEE Signal Processing Letters, (2007), 6, pp. 417-420.
- Gómez-Herrero G., Koldovský Z., Tichavský P., Egiazarian K.: A fast algorithm for blind separation of non-Gaussian and time-correlated signals In: Proceedings of the 15th European Signal Processing Conference. EUSIPCO 2007 PTETiS, Poznan 2007, pp 1731-1735.
- Koldovský Z., Tichavský P. : Blind instantaneous noisy mixture separation with best interference-plus-noise rejection Lecture Notes in Computer Science, (2007), pp. 730-737.
- Tichavský P., Koldovský Z., Oja E. : Speed and accuracy enhancement of linear ICA techniques using rational nonlinear functions Lecture Notes in Computer Science, (2007), 4666 (2007), pp. 285-292.
- Krajča, Petránek, Mohylová, Nielsen J., Tichavský P. a další: Identification of Neonatal EEG Sleep Stages by Structural Time Profiles and Independent Component Analysis. In: Proc. of the 3rd WACBE World Congress on Bioengineering 2007 Biomedical Engineering Society, Singapore 2007, pp. 1- 4.
- Koldovský Z., Tichavský P. : Time-Domain Blind Audio Source Separation using Advanced ICA Methods In: Proceedings of the 8th Annual Conference of the International Speech Communication Association. Interspeech 2007, University Bonn, Bonn 2007, pp. 1-4 .

## **Výzkum statistických metod založených na minimalizaci divergencí**

### **Popis aktivity**

V návaznosti na dřívější výzkumy byly teoretickými i experimentálními metodami zkoumány vlastnosti algoritmů pro statistické upřesňování kontingenčních tabulek, pro eficientní přijímání resp. zamítání statistických modelů na základě pozorovaných dat a pro diagnostiku statistických modelů.

### **Výsledky aktivity**

V teoretické části výzkumu o testování hypotéz na základě Rényiho divergencí byly studovány limitní věty potřebné pro aplikaci metody pro základní náhodná pole, například Isingův model.

V experimentální části byl program EXPROPO pro testování hypotéz o parametru v obecných exponenciálních modelech rozšířen o další stochastické procesy jako jsou difusní a čítačí procesy. Pro testování rovnosti autokorelačních koeficientů ve dvou výběrech mnohorozměrných normálních dat bylo navrženo použití Rényiho statistik a odvozeno jejich asymptotické rozdělení. Byly provedeny simulační studie umožňující zkoumat chování navržených statistik a jejich porovnání s testy známými z literatury. Ve výzkumné zprávě 2007/8 byla rozpracována možnost rozšíření maximálně verohodné statistické metody na soubor minimálně divergenčních metod.

Dále se podařilo ukázat, že neparametrické testování hypotéz založené na pořadové metodě je eficientnější než testování založené na histogramové metodě a že věrohodnostní test dobré shody je v Bahadurově smyslu eficientnější než všechny divergenční testy řádu  $>1$  (včetně Pearsonova, který je řádu 2).

Program MIDIA byl rozšířen o metodu upřesnění (adaptace) kontingenčních tabulek na základě Pearsonovy divergence.

### **Publikace**

Fajfrová L., Vrbenský K.: Applications of the generalised Rényi divergences in testing hypotheses about exponential models II – Processes. Interní publikace DAR – ÚTIA 2008/2.

Vajda I.: Application of phi-divergence to Estimation in Continuous Families, ÚTIA AV ČR, (Praha 2007) Research Report 2007/8.

Vajda I.: Asymptotic comparisons of divergence-based goodness-of-fit statistics, Publications of the Statistical Institute of the University of Paris, vol.51, Fasc. 1-2, pp. 49-66.

Vajda I., Harremoës P.: Efficient Testing of Uniformity using Power Divergence Statistics, ÚTIA AV ČR, (Praha 2007) Research Report 2007/4

Vajda I., Harremoës P.: Entropy testing is efficient, Proceeding of ISIT 2007, International Symposium on Information Theory, (Nice, FR, 24.06.2007-29.06.2007), pp. 1841-1845.

Esteban M., Hobza T., Marhuenda Y., Morales D.: Divergence based statistics for model diagnostics, Výzkumná zpráva I-2007-22, Centro de Investigación Operativa, Elche 2007, pp. 1-13.

## **Nové vztahy mezi informacemi, Bayesovskými riziky a sigma-aditivními mírami**

### **Popis aktivity**

Zobecněné míry informace, výzkum jejich vzájemných vztahů a jejich vztahů k bayesovským rozhodovacím chybám. Výzkum f-divergencí konečných sigma-aditivních měr a jejich využitelnosti ve statistickém rozhodování.

### **Výsledky aktivity**

Zobecněné míry informace typu alfa-entropie a alfa-divergence se podařilo zavést do ekonometrie jako její standardní nástroje. Tyto míry byly explicitně vypočteny pro případ, že jedna distribuce popisuje geometrický Brownův proces a druhá obecný difusní proces. Pomocí těchto informací bylo možné odhadnout pravděpodobnosti chyb prvního a druhého druhu a také bayesovskou pravděpodobnost chyby (a obecněji bayesovské riziko) při testování hypotézy o tom, že se jedná o klasický Black-Scholes-Mertonův model vývoje opční ceny. Praktická použitelnost nalezených odhadů byla ověřena na základě konkrétních dat z Frankfurtské burzy. Ve výzkumné zprávě 2007/18 a v článku v Kybernetice se podařilo stanovit kvantitativní meze vzájemné anizotonie Shannonovy informace (alfa=1) a kvadratické informace (alfa=2) a jejich anizotonií s bayesovskou chybou. Ve výzkumné zprávě 2007/7 se podařilo navrhnout novou lepší definici f-divergence konečných měr a prozkoumat jejich vlastnosti. Výzkumná zpráva 2007/14 představuje její vylepšení odeslané současně také k otištění do mezinárodního časopisu. O všech těchto výsledcích bylo referováno na workshopech UTIA a DARu.

### **Publikace**

Vajda I., Stummer W.: Optimal statistical decisions about some alternative financial models, Journal of Econometrics vol.137, 2 (2007), pp. 441-471.

Vajda I., Zvárová J.: On generalized entropies, Bayesian decisions and statistical diversity, Kybernetika vol. 43, 5 (2007), pp. 675-696.

Morales D., Vajda I.: Generalized Information and Bayesian errors. Internal publication DAR-UTIA 2007/18.

Stummer W., Vajda I.: On Divergences of Finite Measures and Their Applications in Censoring, ÚTIA AV ČR, (Praha 2007) Research Report 2007/7.

Stummer W., Vajda I.: On Divergences of Finite Measures and their Statistical Applicability, ÚTIA AV ČR, (Praha 2007) Research Report 2007/14.



## ***Fúze obrazů (garanti Prof. Ing. Jan Flusser, DrSc., Prof. Ing. Jiří Jan, CSc.)***

### **Vícekanálové dekonvoluční metody**

#### **Popis aktivity**

Tato aktivita probíhala od zahájení činnosti centra a na konci roku 2007 byla završena. V roce 2007 jsme se zaměřili na nejsložitější případ vícekanálových dekonvolucí, kdy jednotlivá neznámá konvoluční jádra jsou prostorově proměnná. Tato situace typicky nastává u snímků rozmazaných vlivem proměnné hloubky nebo vlivem různě rychlého pohybu objektu. Metody na řešení tohoto případu nebyly zatím známy, ale pro využití v praxi jsou nezbytné.

#### **Výsledky aktivity**

Podařilo se nám vyvinout metody schopné provádět slepou dekonvoluci digitálních snímkůpoškozených prostorově proměnnými konvolučními jádry. Matematicky se jedná o regularizované řešení soustavy integrálních rovnic, které se převádí na diskrétní minimalizaci vhodného funkcionálu. Metoda poskytuje odhad originálního obrázku a jako vedlejší produkt i odhad hloubkové mapy scény.

#### **Publikace**

Šroubek F., Flusser J., Cristobal G. : Multiframe Blind Deconvolution Coupled with Frame Registration and Resolution Enhancement, in: Blind Image Deconvolution: Theory and Applications(Campisi P. ed.), pp. 319-350, CRC Press, 2007

Šorel M., Flusser J.: Space-Variant Restoration of Images Degraded by Camera Motion Blur, IEEE Trans. Image Proc., No. 2, 2008

### **Multimodální fúze a "Superresolution imaging"**

#### **Popis aktivity**

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. V roce 2007 jsme se zaměřili zejména na zvyšování rozlišení s neceločíselným faktorem. Praxe ukazuje, že zvláště faktory od 1,5 do 1,8 jsou velmi důležité. Navrhli jsme metodu založenou na tzv. polyphase decomposition, která umí pracovat s libovolným racionálním faktorem. Byly rovněž vyvinuty vhodné registrační a rozpoznávací algoritmy potřebné pro provádění jiných typů multimodální fúze obrazových dat.

#### **Publikace**

Krolupper F., Flusser J. : "Polygonal Shape Description for Recognition of Partially Occluded Objects", Pattern Recognition Letters, vol. 28, pp. 1002-1011, 2007

Šroubek F., Cristobal G., Flusser J., : "Super-Resolution and Blind Deconvolution for Rational Factors with an Application to Color Images", Computer Journal, Dec. 2007

Horáček O., Kamenický J., Flusser J. : "Recognition of Partially Occluded and Deformed Binary Objects", Pattern Recognition Letters, vol. 29, pp. 360-369, 2008

Šroubek F., Cristobal G., Flusser J., : "A Unified Approach to Superresolution and Multichannel Blind Deconvolution", IEEE Trans. Image Processing, vol. 16, pp. 2322-2332, 2007

## **Fúze obrazů pro biomedicínské aplikace**

### **Popis aktivity**

Aktivity v roce 2007 navazovaly na výzkum týkající se biomedicínských aplikací v této oblasti v letech 2005 a 2006. V roce 2007 byl výzkum koncentrován na aplikační oblasti zaměřené na podporu lékařské diagnostiky - nové přístupy pro rekonstrukci obrazových dat v ultrazvukové průřezové výpočetní tomografii (USCT) směřující ke kvalitativnímu zlepšení rekonstruovaných obrazů na základě využití fúze dat útlumového a rychlostního obrazu se základní difrakční (reflexní) modalitou. Konkrétně se jednalo o tyto problémy: rekonstrukce útlumových obrazů v USCT algebraickými metodami s využitím nově modifikovaných iteračních metod s experimentálním výběrem regularizace orientované na restauraci dat a zobecnění těchto postupů na 3D zobrazení; nová metodika kalibrace 2D a 3D USCT systémů, nově zejména s hlediska přesné geometrie systému (pozice jednotlivých měničů); zpřesnění simulačních modelů ultrazvukového pole v USCT systému na bázi numerického řešení vlnové rovnice ve 2D případě (zahájena zobecněná varianta 3D) s cílem postupného zahrnutí všech komplikujících efektů (nehomogenní prostředí, difrakce, nelinearity, impulsní režim). Cílem je ověřit, zda užívané silně zjednodušené modely jsou dostatečně realistické z hlediska rekonstrukce obrazů.

### **Výsledky aktivity**

Pro ověření metod rekonstrukce byl realizován software pro přesnou simulaci 2D měřících dat využívající komerční software Wave 2000 (CyberLogic, USA). Na těchto datech byla provedena podrobná analýza jevů způsobujících chyby odhadu útlumu podél šíření paprsku. Tyto jevy byly částečně potlačeny pomocí navržené metody syntetického zaostřování. Byl vytvořen software pro zjednodušenou simulaci měřících dat z experimentálního 3D tomografu. Software pro odhad útlumových map pro 2D případ byl modularizován a rozšířen o zpracování dat měřených experimentálním 3D tomografem, zatím pro výpočet útlumových map ve 2D řezech. Do programu algebraické rekonstrukce útlumových map byla navržena a implementována metoda řešení přeuroččených soustav lineárních rovnic s regularizací umožňující restauraci při zachování hran za předpokladu po částech homogenních oblastí, byl nabídnut článek k publikaci. Techniky byly experimentálně testovány na simulovaných datech; došlo k významnému zlepšení rekonstruovaných map. V rámci diplomových projektů bylo částečně zprovozněno pracoviště měření ultrazvuku a provedeny experimenty měření útlumu a rychlosti šíření ultrazvuku potřebné pro konstrukci testovacích fantomů. Pro geometrickou kalibraci 2D systému byla navržena a simulačně ověřena metoda, založená na měření TOF (time-of-flight, čas průletu homogenním prostředím zavodněného systému), která nevyžaduje žádné apriorní informace a poskytuje potřebnou submilimetrovou přesnost. Varianta pro 3D systém (využívající blokového uspořádání měničů) je navržena a bude experimentálně ověřována. Simulace uzv. pole pomocí řešení vlnové rovnice ve 2D byla realizována v geometrii blízké reálnému uspořádání USCT 2D systému, přičemž se vycházelo z fyzikálně transparentní formulace, prozatím omezené na ustálené řešení. V témže duchu dochází k zobecnění na 3D případ (vytvořeny vlnové rovnice na různých úrovních aproximace a přehledné algoritmy MKP) s výhledem na postupné začleňování vyšších realistických členů rovnice, tak aby byla v každém kroku zachována transparentnost postupu (chybějící u komerčně dodávaných programů). V rámci teoretického studia se jednalo zejména o prolnutí detekčních metod seismologie do námi studované úlohy o šíření ultrazvuku v tkáních a dále o metody řešení konkrétních aproximací vlnových jevů (FDTD, Fast Marching Methods).

### **Publikace**

Začal J., Hemzal D., Jan J. et al.: Simulation Checks in Ultrasonic Computed Tomography. Proc. 29th IEEE-EMBS Ann. Conf. 2007 Lyon, IEEE, pp. 731-734, ISBN 1-4244-0788-5

Filipík A., Jan J. et al.: Calibrating an Ultrasonic Computed Tomography System Using a Time-of-Flight Based Positioning Algorithm, Proc. 29th IEEE-EMBS Ann. Conf. 2007 Lyon, IEEE, pp. 2146-2149, ISBN 1-4244-0788-5

Peterlík I., Jiřík R., Ruitter N., Jan J.: Regularized Algebraic Reconstruction Technique for Ultrasound Attenuation Tomography, 6 stran – nabídnuto do časopisu Radioengineering (Proceedings of Czech and Slovak Technical Universities and URSI Committees)

## **Metody vyhledávání a rozpoznávání v obrazových databázích**

### **Popis aktivity**

Aktivita Metody vyhledávání a rozpoznávání v obrazových databázích je zaměřena na vyhledávání a třídění informací ve velkých obrazových databázích snímků (makro i mikroskopických) pořizovaných při restauraci uměleckých děl.

### **Výsledky aktivity**

Proběhly úplné analýzy vstupních vzorků ve spolupráci s odborníky restaurátorské laboratoře Akademie výtvarného umění a byla vyhotovena vzorová testovací sada dat. Pro následnou fúzi informace z různých sensorů byly testovány a navrženy metody pro registraci multimodálních dat (uvažujeme viditelné a ultrafialové spektrum). V druhé fázi jsme se zabývali metodami pro segmentaci objektů. Jednalo se o identifikaci jednotlivých materiálových vrstev řezů a o zrna na nejdetailejší úrovni. Začaly první testy popisových příznaků na bázi waveletové transformace.

### **Publikace**

Dosažené výsledky byly prezentovány na 3rd Annual Ename International Colloquium "THE FUTURE OF HERITAGE" v Belgii (Ghent) a jsou přijaty k prezentaci na mezinárodní konferenci Computer Vision Theory and Applications VISAPP v Portugalsku 2008.

Zitová B., Beneš M., Hradil D., Hradilová J.: Nephele: Electronic database of Materials Research of Paintings 3rd Annual Ename International Colloquium "THE FUTURE OF HERITAGE", Ename Center for Public Archaeology and Heritage Presentation, Ghent, Belgium

Beneš M., Zitová B., Hradilová J., Hradil D.: Image Processing in Material Analyses of Artworks; 3rd International Conference on Computer Vision Theory and Applications, VISAPP 2008, 22 - 25 January, 2008, Madeira, Portugal

## **Vytvoření modelu vybraných poruch vidění**

### **Popis aktivity**

Aktivita se zaměřila na výzkum multimodální fúze a následnou analýzu oftalmologických obrazových dat pro včasnou diagnostiku glaukomu, speciálně šlo o: modifikace dříve ověřených registračních metod pro případ dvojic autofluorescenčních a infra-obrazů s následnou fúzí a poloautomatickou analýzou pro klinické diagnostické využití; hledání vhodných texturních metod detekce vrstvy retinálních nervových vláken; možnosti kompenzace zkreslení zraku po laserové ablaci (LASIK) – rešerše a úvodní experimenty, výhled je spíše skeptický (viz také plán 2008).

### **Výsledky aktivity**

Na rozsáhlejší databázi obrazů (131 dvojic snímků) byl testován a upraven efektivní registrační postup pro AF (autofluorescenční) a IR (infračervené) obrazy; výsledky byly vyhodnoceny a publikovány. Slícované obrazy byly fúzovány pro snazší interaktivní vyhodnocení v lékařské praxi. Výsledky byly nabídnuty k publikaci.

Na spolupracující oftalmologické klinice v Erlangenu (Německo) byl klinicky testován program pro segmentaci a kvantizaci zón se zvýšenou autofluorescencí. Pro detekci vrstvy retinálních nervových vláken byla ověřována účinnost některých postupů texturní analýzy (statistická a spektrální analýza, vlnková transformace, sdružené histogramy a run-length matice). Metody byly – zatím s nepříliš průkaznými výsledky - testovány na třech množinách dat, které představují nemocnou a zdravou tkáň u pacientů s výpadkem; kontrolní skupinu pak tvořily snímky sítnice zdravých osob. V oblasti zlepšení vidění pro osoby postižené defektem vidění po laserové ablaci (LASIK) byla provedena rešerše a další studium optických modelů lidského oka, realizovány některé simulační algoritmy a experimenty na optické lavici. Projekt je stále v iniciálním stadiu a dosavadní informace získané v této části projektu vedou spíše k pesimistickým závěrům; odtud určitá změna přístupu (viz plán 2008).

### **Publikace**

Kolář R., Jan J., Kubečka L.: Computer support for early glaucoma diagnosis based on the fused retinal images. Scripta medica. 2006 (79), p. 269 - 276L.

Kubečka L., Jan J., Kolář R.: Retrospective Illumination Correction of Retinal Images Journal: Transactions on Medical Imaging, Manuscript ID: TMI-2007-0725, Full Paper, Date Submitted by the Author: 07-Nov-2007

Kolář R., Laemmer R., Jan J.; Mardin CH.: Segmentation of zones with increased autofluorescent properties in the junctional zone of parapapillary atrophy, časopis Ophthalmic Surgery Lasers and Imaging

Kolář R., Jan J., Jiřík R.: Semiautomatic Detection and Evaluation of Autofluorescent Areas. Proc. 29th IEEE-EMBS Ann. Conf. 2007 Lyon, IEEE, pp. 3327-3330, ISBN 1-4244-0788-5,

Jan J., Kolář R. et al.: Analysis of Fused Ophthalmologic Image Data. In: Proc. 6th EURASIP conference on Speech & Image Processing, Multimedia Communications & Services. Maribor Univ., pp.37-40, ISBN 978-961-248-029-5

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

### **Zvýšení efektivity prohledávání stavových prostorů s využitím teorie imsetů**

#### **Popis aktivity**

Aktivita Zvýšení efektivity prohledávání stavových prostorů s využitím teorie imsetů přispívá k plnění dvou dílčích cílů (a) Modelování a učení grafických a smíšených modelů, (b) Reprezentace závislostní struktury a její využití při verifikaci ve výzkumné oblasti Zpracování znalostí. V roce 2007 jsme v rámci této aktivity: - implementovali a testovali algoritmus učení bayesovských sítí pomocí imsetů - implementace byla realizována v prostředí jazyka R jako samostatný soubor funkcí - imset.R [4] - implementace a první výsledky testů byly publikovány ve sborníku česko-japonského semináře [3] - provedli jsme požadované revize článku podaného do časopisu International Journal of Approximate Reasoning, kde je popsán algoritmus převodu imsetu na esenciální graf - zahájili jsme studium geometrického okolí v prostoru modelů bayesovských sítí.

#### **Výsledky aktivity**

Byl navržen a implementován algoritmus, který nalezne bayesovskou síť (resp. odpovídající esenciální graf) z dat. První testy na rozsáhlejších modelech (až 37 proměnných) ukazují, že algoritmus je schopen nalézt model, ze kterého byla data vygenerována. Díky reprezentaci třídy ekvivalence bayesovských sítí pomocí imsetů je prohledávání stavového prostoru velmi efektivní. Byly publikovány 3 odborné texty (viz skutečné prostředky ověření): kapitola v knize, článek v mezinárodním časopise a konferenční příspěvek publikovaný ve sborníku.

#### **Publikace**

- [1] J. Vomlel and M. Studený, Graphical and Algebraic Representatives of Conditional Independence Models. A chapter in *Advances in Probabilistic Graphical Models, Series: Studies in Fuzziness and Soft Computing*, Vol. 213, Lucas, Peter; Gámez, José A.; Salmerón, Antonio (Eds.), pp. 55-80, 2007
- [2] Bouckaert R. R., Studený Milan: Racing algorithms for conditional independence inference, *International Journal of Approximate Reasoning* vol.45, 2 (2007), p. 386-401
- [3] Vomlel Jiří, Studený Milan: Using imsets for learning Bayesian networks, *Proceedings of Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty /10./*, Eds: Kroupa T., Vejnarová J., *Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty /10./*, (Liblice, CZ, 15.09.2007-18.09.2007)
- [4] Imset.R - a suite of functions for R (version 1.2) available at <http://staff.utia.cas.cz/vomlel/imset/>

### **Neaditivní modely II – problém reprezentace neaditivních množinových funkcí**

#### **Popis aktivity**

Ve spolupráci D. Butnariu a T. Kroupy vznikl článek [3]. Dále byl vyvinut a implementován iterativní projekční algoritmus, který je určen pro hledání bodu z průniku konvexních množin a který umožňuje hledat množinové řešení koaliční hry v podobě tzv. jádra [4]. Reprezentací speciálních neaditivních množinových funkcí ve formálním rámci Hájkovské fuzzy logiky se zabývají práce [1,2], které ukazují, že takové funkce jsou modely jistých fuzzy topologií. Aby bylo možno i v Dempster-Shaferově teorii domněnkových funkcí budovat mnohodoménové modely skládáním elementárních modelů pomocí operátoru skládání, bylo třeba tento operátor v uvedené teorii nadefinovat. To se po určité době tápání konečně podařilo a na konferenci 5th International Symposium on Imprecise Probability: Theories and Applications ISIPTA'07 jsme prezentovali i nejzákladnější vlastnosti tohoto operátoru [7]. Vzhledem k tomu, že jak v teorii pravděpodobnosti, tak i v teorii možnosti je tento operátor úzce svázan s pojmem podmíněné nezávislosti, udělali jsme posléze v teorii domněnkových funkcí inverzní krok a pokusili jsme se zavést pojem podmíněné nezávislosti přes operátor kompozice [5,6]. Vlastnosti takto nadefinované ternární relace budeme studovat příští rok.

#### **Výsledky aktivity**

Výsledky dosažené v této části projektu jsou skutečně originální, a proto, aby je bylo možno co nejrychleji konfrontovat s názory a pohledy odborné komunity, byly publikovány na mezinárodních

konferencích. Významem z nich chceme vyzdvihnout IFSA World Congress, ISIPTA a EUSFLAT. Článek [a] získal cenu jako jeden z pěti nejlepších příspěvků na konferenci EUSFLAT.

### **Publikace**

[1] Běhounek Libor, Kroupa Tomáš: Interior-Based Topology in Fuzzy Class Theory, *New Dimensions in Fuzzy Logic and Related Technologies*, Eds: Štěpnička M., Novák V., Bodenhofer U., EUSFLAT 2007, (Ostrava, CZ, 11.09.2007-14.09.2007)

[2] Běhounek Libor, Kroupa Tomáš: Topology in Fuzzy Class Theory: Basic Notions, *Lecture Notes in Artificial Intelligence vol.4529 (2007)*, p. 513-522, IFSA 2007. International Fuzzy Systems Association World Congress /12./, (Cancun, MX, 12.06.2007-21.06.2007)

[3] Butnariu Dan, Kroupa Tomáš: Shapley mappings and the cumulative value for n-person games with fuzzy coalitions, *European Journal of Operational Research*. Roč. 186, č. 1 (2008), s. 288-299.

[4] Butnariu Dan, Kroupa Tomáš: Finding Solution of Coalition Games by Bargaining Schemes, sborník abstraktů z konference DAR 2007, <http://dar.site.cas.cz/?publication=1558>

[5] Jiroušek Radim: Conditional Irrelevance Relation for Belief Functions: Examples. In: *Proceedings of the 10th Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty*. (T. Kroupa, J. Vejnarová, eds.) ÚTIA AV ČR, Praha, 2007, pp. 54-68.

[6] Jiroušek Radim: On a Conditional Irrelevance Relation for Belief Functions based on the Operator of Composition. In: *Dynamics of Knowledge and Belief*. (Ch. Beierle, G. Kern-Isberner, eds.) *Proceedings of the Workshop at the 30th Annual German Conference on Artificial Intelligence*, Fern Universität in Hagen, Osnabrück, 2007, pp. 28-41.

[7] Jiroušek Radim, Vejnarová Jiřina, Daniel Milan: Compositional models for belief functions. In: *Proceedings of 5th International Symposium on Imprecise Probability: Theories and Applications ISIPTA'07*, Eds: De Cooman G., Vejnarová J., Zaffalon M., ISIPTA'07 - 5th International Symposium on Imprecise Probability: Theories and Applications, (Praha, CZ, 16.07.2007-19.07.2007)

## **Experimentální provoz prostředí pro testování metod rozpoznávání nestrukturovaného textu**

### **Popis aktivity**

Vyvinuli jsme uživatelské webovské rozhraní pro testování systému pro automatické porovnávání cen počítačových komponent v cenících různých dodavatelů [1]. Toto prostředí umožňuje hledat zadanou komponentu ve všech do systému zahrnutých cenících, které jsou samozřejmě různě strukturované a liší se i v popisu jednotlivých položek. Ve spolupráci s firmou Empo Praha jsme analyzovali praktické použití systému v reálných podmínkách jeho budoucího možného použití. S pomocí navrženého rozhraní jsme provedli experimenty na vybrané množině počítačových komponent. Výsledky experimentů jsme publikovali ve sborníku česko-japonského semináře [2].

### **Výsledky aktivity**

Uvedli jsme do zkušebního provozu uživatelské webovské rozhraní pro testování systému pro automatické porovnávání cen počítačových komponent v cenících různých dodavatelů [1]. Publikovali jsme výsledky experimentů, při kterých byl systém naplněn 64 566 položkami popisujícími počítačové komponenty, ve sborníku česko-japonského semináře [2]. Použili jsme strategii nalezení k nejpodobnějších položek v prohledávaném ceníku (k se pohybovalo od 1 až do 15). Stručně řečeno, dosažené výsledky ukazují, že v 67 % případů je odpovídající komponenta nalezena jako první a v 85 % případů je mezi prvními pěti nalezenými.

### **Publikace**

[1] Testovací rozhraní aplikace k porovnávání ceníků počítačových komponent. <http://velorex.site.cas.cz/ceniky2/>

[2] Jiroušek Radim, Kratochvíl Václav, Kroupa Tomáš, Lněnička Radim, Studený Milan, Vomlel Jiří: An Evaluation of String Similarity Measures on Pricelists of Computer Components. In: *Proceedings of the 10th Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty*. (T. Kroupa, J. Vejnarová, eds.) ÚTIA AV ČR, Praha, 2007, pp. 69-74.

## **Rozvoj teorie multidimensionálních markovských modelů II**

### **Popis aktivity**

Studovali jsme vztah kompozicionálních modelů (přesněji jejich podtřídy generované perfektními posloupnostmi) s Perezovými aproximacemi zjednodušením závislostní struktury. V této souvislosti se nám podařilo ukázat, že ze známých vlastností kompozicionálních modelů lze poměrně snadno odvodit vlastnosti Perezových aproximací [3], neboť operátor kompozice umožňuje definovat Perezovu elementární simplifikaci a pojem kompatibility elementárních simplifikací lze elegantně popsat přes perfektní generující posloupnosti. Tyto vlastnosti jsou též úzce svázány se skutečností, že třída modelů reprezentovaných perfektními posloupnostmi vyhovuje (v jistém smyslu) principu maximální entropie [2], který je při aplikacích pravděpodobnostních metod v umělé inteligenci tak často využíván. Dalším teoretickým problémem, kterým jsme se zabývali, a o kterém předpokládáme, že může mít dopad na efektivitu výpočtů v některých praktických aplikacích, bylo studium součtových rozkladů některých v praxi často používaných modelů tabulek podmíněných pravděpodobností. Jedná se o to, že například často používané logické OR lze snadno rozložit na součet dvou tabulek, kde každá je součinem vektorů reálných čísel. Zcela novým problémem, kterým jsme se v této oblasti zabývali, bylo studium aritmetických obvodů. Jedná se o novou oblast umožňující zefektivňovat některé matematické výpočty, jako například výpočet parciálních derivací funkcí několika proměnných. Podařilo se nám ukázat, že například výše zmiňované zašuměné logické OR lze pomocí aritmetického obvodu obsahující operace sčítání, odečítání a násobení reprezentovat velice efektivně.

### **Výsledky aktivity**

Kromě níže uvedených 3 časopiseckých publikací jsme na uvedené téma hovořili na několika seminářích. Jedná se například o přednášky o aritmetických obvodech a jejich využití pro efektivní inferenci v pravděpodobnostních modelech - na semináři Probnat'07 v Salzburgu a v rámci pravidelného semináře odborné skupiny inteligentních systémů ČSKI. Sem patří i provedení závěrečné revize časopisecké publikace na téma využití součtových rozkladů pro efektivní inferenci.

### **Publikace**

- [1] Savický Petr, Vomlel Jiří: Exploiting Tensor Rank-One Decomposition of Probabilistic Inference , *Kybernetika* vol.43, 5 (2007), p. 747-764
- [2] Jiroušek, R.: Probabilistic partial knowledge handling. *Int. J. Approx. Reason.* (2007), doi: 10.1016/j.ijar.2007.05.014
- [3] Jiroušek Radim: A short note on Perez's approximation by dependence structure simplification in view of compositional models. *Kybernetika* vol. 43 (2007), no. 5, pp. 649-65

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

### **Ověřování metod segmentace**

#### **Popis aktivity**

V oblasti matematického modelování obrazu byly vyvinuty dva nové BTF (Bidirectional Texture Function - současná nejdokonalejší reprezentace povrchů reálných materiálů v aplikacích virtuální reality) modely. Složený MRF model pro modelování BTF prostoru [2] dovoluje dosáhnout extrémní kompresi BTF dat nedosažitelnou žádnou jinou známou alternativní BTF metodou. Zároveň může být použit i k rekonstrukci neměřených částí BTF prostoru. Druhý BTF model [1] je založen na reprezentaci BTF prostoru ve formě BTF texelů a jejich korespondence s hloubkovou mapou modelovaného materiálu. Tato metoda byla implementována přímo v grafickém procesoru grafické karty počítače. Dosáhlo se tak prvního modelu BTF textur ve světě, který lze použít v reálném čase.

#### **Výsledky aktivity**

MRF modely pro modelování BTF 6D dat byly naprogramovány v prostředí knihovny VR. Teoretické výsledky i navržené algoritmy byly úspěšně experimentálně ověřeny na aplikaci modelování interiérů vozů firmy Daimler, porovnány s nejlepšími dříve publikovanými metodami a publikovány.

#### **Publikace**

- [1] Filip, J. - Haindl, M.: BTF Modelling using BRDF Texels, International Journal of Computer Mathematics, ISSN 0020-7160, vol.84, no. 9, pp. 1267 - 1283, Sept., 2007.
- [2] Haindl, M. - Filip, J.: Extreme Compression and Modeling of Bidirectional Texture Function, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 29, no. 10, pp. 1859 - 1865, Oct., 2007.

### **Ověření složených víceměřítkových modelů**

#### **Popis aktivity**

Byl navržen rychlý adaptivní 3D MRF model pro restauraci vzájemně registrovaných vícekanálových monospektrálních obrazových dat, včetně odvození metody odhadu jeho parametrů a metody rychlé syntézy dat popsaných tímto modelem. Autonomní metoda [1] předpokládá lineární degradační model s neznámou, potencionálně nehomogenní funkcí rozptylu bodu. Pixely v okolí výrazných nespojitostí se nerestaurují, aby se omezilo rozmazání obrazu. Metoda je aplikována na sekvenci obrazů solární fotosféry, ale snadno může být zobecněna i na jiný typ obrazů, což je většinou nemožné u alternativních metod. Informace o kvalitě obrazu nebo o účinnosti restauračních metod obrazu může být vyjádřena pomocí hodnotících kritérií. Klasická používaná kritéria nerealisticky předpokládají znalost ideálního nepozorovatelného (nepoškozeného) obrazu. Práce [7] studuje obtížnější realistický případ odhadu kvality restaurace obrazu, kdy původní ideální obraz je neznámý. Kritéria jsou testována a porovnávána na uměle degradovaných obrazech (kdy známe ideální obraz) za účelem nalezení nejvhodnějšího kritéria pro pozorované obrazy. V kapitole [2] byla publikována rychlá metoda segmentace hloubkových map vzájemně registrovaných s intenzitním obrazem pro scény s tělesy s obecnými (neplenárními) povrchy. Tato metoda je založená na složeném 2D MRF modelu a svojí přesností ověřenou na uznávaném benchmarku University of South Florida, předčí dosud známé alternativní metody. 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. Byly vyvinuty nové rychlé invariantní texturní příznaky založené na statistikách víceměřítkových markovských modelů a ověřeny na reálných naměřených datech [5], [6]. Odvozené iluminační invariantní míry jsou porovnány s nejčastěji používanými příznaky jako jsou Local Binary Patterns, řiditelná pyramida a Gaborovy příznaky. Převaha našich nových iluminačně invariantních měř a jejich robustnost vzhledem k šumu je demonstrována na rozpoznávání textur s proměnným osvětlením z Outex databáze.



## **Výsledky aktivity**

Metody analýzy i syntézy vyvinutých složených víceměřítkových markovských modelů byly naprogramovány v prostředí knihovny VR. Teoretické výsledky i navržené algoritmy byly úspěšně experimentálně ověřeny na aplikaci restaurace obrazů solární fotosféry, vyhledávání podobných obrazů z obrazové databáze, segmentace hloubkových map, porovnány s některými dříve vyvinutými metodami a publikovány.

## **Publikace**

- [1] Haindl, M. - Šimberová, S.: Probabilistic suppression of astronomical image degradations, Modern Solar Facilities – Advanced Solar Science, F. Kneer, K. G. Puschmann, A. D. Wittmann Eds.,
- [2] Haindl, M. - Žid, P.: Multimodal Range Image Segmentation, chapter 2 in Vision Systems Segmentation & Pattern Recognition, Goro Obinata, Ashish Dutta Eds., I-Tech Education and Publishing, Vienna, ISBN 978-3-902613-05-9, 2007.
- [3] Haindl, M. - Pudil, P. - Somol, P.: Pattern Recognition Based on Multidimensional Models, Int. Workshop MATEO - The European Network of Mechatronics Centres and Industrial Controllers, P. Troblova Eds., ISBN 80-7043-508-9, pp. 80-86, WBU, 2006.
- [4] Haindl, M. - Kittler, J. - Roli, F., Eds.: Multiple Classifier Systems, Lecture Notes in Computer Science 4472, ISSN 0302-9743, Springer-Verlag, Berlin, pp. 524, 2007.
- [5] Vácha, P. - Haindl, M.: Image retrieval measures based on illumination invariant textural MRF features, CIVR '07: Proceedings of the 6th ACM Int. Conference on Image and Video Retrieval, ACM Press, New York, NY, USA, ISBN 978-1-59593-733-9, pp. 448-454, 2007.
- [6] Vácha, P. - Haindl, M.: Demonstration of image retrieval based on illumination invariant textural MRF features, CIVR '07: Proceedings of the 6th ACM Int. Conference on Image and Video Retrieval, ACM Press, New York, NY, USA, ISBN 978-1-59593-733-9, pp. 135-137, 2007.
- [7] Haindl, M. - Šimberová, S.: Validation of classical and Blind Criteria for Image Quality Evaluation, Proceedings of the Ninth IASTED International Conference on Signal and Image Processing, R.J.P. de Figueiredo Eds., ACTA Press, Anaheim, ISBN 978-0-88986-676-8, pp. 218-223, 2007.

## **Formulace víceměřítkového MRF modelu**

### **Popis aktivity**

Byly navrženy 3 víceměřítkové aproximace markovských modelů a jejich aplikace v oblastech kombinace neřízených segmentačních algoritmů [2], modelování BTF textur [1], analýzy mamogramů [3] a detekce texturních defektů [4]. Navržená neřízená metoda rozpoznávání [3] umožňující zcela automatickou detekci oblastí zájmu, které obsahují fibrozně-žlázovitou tkáň, z digitálních roentgenových mamogramů. Neřízená segmentační metoda kombinuje několik neřízených segmentačních výsledků, každý v jiném rozlišení, pomocí sumačního pravidla. Mamografické tkáňové textury jsou lokálně reprezentovány čtyřmi kauzálními modely náhodných polí rekurzivně pro každý pixel. Segmentační část metody pro jedno měřítko je založena na gaussovském směšovém modelu a začíná z přesegmentovaného odhadu, který se adaptivně mění, až se dosáhne optimální počet homogenních oblastí. Vlastnosti publikované metody jsou rozsáhle testovány na Digital Database for Screening Mammography (DDSM) z University of South Florida a na Prague Texture Segmentation Benchmark pomocí nejpoužívanějších segmentačních kritérií. Byla navržena [4] rychlá multispektrální metoda detekce texturních defektů, založená na třídímenzionálním prostorovém pravděpodobnostním MRF obrazovém modelu. Model nejprve adaptivně identifikuje své parametry na bezchybné části textury a následně hledá texturní defekty pomocí rekurzivní prediktivní analýzy. Výsledky detekce poruch barevných textilií demonstrují výhody navržené metody.

### **Výsledky aktivity**

Teoretické výsledky i navržené algoritmy byly publikovány a ověřeny v několika praktických a aktuálních aplikacích počítačového vidění, medicíny a virtuálního modelování. Metoda detekce texturních defektů byla naprogramována a experimentálně ověřena na reálných souborech barevných textilních textur. Metoda segmentace mamogramů byla ověřena na benchmarkové databázi oboru - DDSM. Teoretické výsledky i navržené BTF algoritmy byly publikovány ve dvou časopisech a experimentálně ověřeny na unikátních souborech měření BTF textur reálných materiálů.

**Publikace**

- [1] Haindl, M. - Filip, J.: Extreme Compression and Modeling of Bidirectional Texture Function, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence ,vol. 29, no. 10, pp. 1859-1865, Oct., 2007.
- [2] Haindl, M. - Mikeš, S.: Unsupervised Texture Segmentation Using Multiple Segmenters Strategy, Lecture Notes in Computer Science 4472, ISBN 978-3-540-72481-0, ISSN 0302-9743, M. Haindl, J.Kittler, F. Roli, Eds., Springer-Verlag, Berlin, pp. 210-219, 2007.
- [3] Haindl, M. - Mikeš, S. - Scarpa, G.: Unsupervised Detection of Mammogram Regions of Interest, Lecture Notes in Artificial Intelligence 4694, Part III, ISSN 0302-9743, B. Apolloni, R. J. Howlett, L. Jain, Eds., Springer-Verlag, Berlin, pp. 33-40, 2007.
- [4] Haindl, M. - Grim, J. - Mikeš, S.: Texture Defect Detection, Lecture Notes in Computer Science 4673, ISSN 0302-9743, W.G. Kropatsch, M. Kampel, A. Hanbury, Eds., Springer-Verlag, Berlin, pp. 987-994, 2007

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

### **Rozvoj jedno i více-účastnického rozhodování s přesunem důrazu na více účastníků**

#### **Popis aktivity**

Životaschopnost cílové teorie a algoritmy více-účastnického rozhodování závisí na kvalitě základní teorie rozhodování s jedním účastníkem, a proto se v roce 2007 prioritně dokončoval vývoj tohoto rozhodování. Konkrétní dílčí aktivity byly soustředěny v následujících oblastech:

A1: řešení problému asynchronního vzorkování dat umožňující účastníku spolupracovat ve více-účastnickém kontextu;

A2: vývoj aproximace průběžného odhadování a návrhu rozhodovacích strategií rozšiřující rozmanitost typů účastníků, jejichž rozhodování je algoritmicky podpořeno;

A3: zpracování nekompletních datových záznamů umožňující zpracování vzájemně nezávislých datových záznamů pro něž nelze data interpolovat a proto se zpravidla nekompletní, byť velmi informativní, záznamy ze zpracování vyřazují (nekompletnost vzniká např. nedostupností některých dat pro některého účastníka rozhodovacího procesu, výpadkem čidla či tím, že vyšetřovaný pacient nepodstoupil určitý druh vyšetření);

A4: řešení úlohy volby vzorkovacích hustot používaných v metodách Monte Carlo;

A5: odhadování kovariančních matic šumů ve stavových modelech;

A6: studium a vývoj diferenčních stavových filtrů prvního a druhého řádu i filtrů založených na tzv. unscenované transformaci;

A7: testování rozvíjené teorie a algoritmů na rozsáhlých souborech dat ze dvou typů studených válcovacích stolic (dvacetiválcová trať na speciální slitiny a válcovací stolice typu kvarto zpracovávající ocelové pasy);

A8: rozvoj teorie a nástrojů rozhodování s více účastníky.

#### **Výsledky aktivity**

Výsledky dle jednotlivých dílčích aktivit jsou:

A1: Byla vyvinuta metoda pravděpodobnostního převzorkování signálů vhodná k užití v reálném čase a v uzavřené rozhodovací smyčce. Výsledků jsou shrnuty ve výzkumné zprávě [1].

A2: Aproximace průběžného odhadování a návrhu rozhodovacích strategií řízení pokročily v následujících směrech:

- Metoda označovaná jako "variační Bayes" byla použita jako lokální aproximace v marginalizovaném částicovém filtru, čímž se podstatně snížily výpočetní nároky odhadování [3], [4]. Toto snížení je zapláceno snížením přesnosti ve srovnání s přesným částicovým filtrem. Nová metoda nabízí nejlepší poměr kvality a výpočetní náročnosti pokud je možné užít pouze jednotky až desítky částic.

- Aproximace plně pravděpodobnostního návrhu rozhodovacích strategií byla řešena pomocí aproximace implicitně zadané Bellmanovy funkce mnoha proměnných součtem funkcí malého počtu proměnných. Výsledky jsou popsány v práci [2].

- Byly řešeny problémy odhadování a filtrace pro lineární stavový model s rovnoměrně rozloženými inovacemi [14]. Tento model je aplikačně významným modelem reálného světa s omezenými rozsahy dat a navíc slouží jako prototyp pravděpodobnostních modelů s konečným nosičem.

- Byl navržen průběžné odhadování regresního modelu s rovnoměrnými inovacemi. Motivace pro zkoumání tohoto modelu je stejná jako v bodě předchozím. Díky jednoduchosti tohoto prakticky významného případu se podařilo navrhnout i racionální výběr uchovávaných dat [15].

A3: Podařilo se navrhnout postup umožňující využít informaci v nekompletním datovém záznamu. V současnosti lze zatím zpracovávat záznamy s předem (off-line) specifikovaným výčtem druhů výpadků [13]. Zpracování libovolného druhu výpadku zjištěného on-line je předmětem dalšího vývoje.

A4: Z provedeného přehledu stávajících přístupů v oblasti volby vzorkovacích hustot v metodách Monte Carlo vyplynula jejich klasifikace do několika tříd. Z jejich analýzy vyplynula doporučení pro

volbu vzorkovací hustoty s ohledem na typ úlohy, požadavků na kvalitu odhadu a na výpočetní náročnost [6], [7]. Byla navržena funkcionální vzorkovací hustota pro sekvenční metodu Monte Carlo v úloze odhadu stavu. Tato metoda je založena na využití úplné dostupné informace o stavu při výpočtu primárních vah.

A5: Byla navržena nová metoda pro odhad kovariančních matic šumů ve stavových modelech. Je založena na víceřadkové predikci pro lineární i nelineární stochastické systémy [8]. Nutnou podmínkou pro aplikaci tohoto postupu je dobrá znalost počátečních podmínek stavu, což však například lze v motivační dopravní úloze splnit.

A6: Byl odvozen algoritmu retrodikce (vyhlazování) a víceřadkové predikce. Také byly odvozeny vztahy mezi kovariančními maticemi jednotlivých bezderivačních filtrů, které vysvětlují některé vlastnosti těchto filtrů. Tyto výsledky umožňují i interpretaci neočekávaného chování globálních filtrů využívajících banku lokálních filtrů v některých specifických případech spojených s velikostí stavového a výstupního šumu [9], [10],[11].

A7: Průběžné výsledky testování sloužily jako zpětná vazba pro akademické partnery [12]. Metodika víceúčastnického rozhodování byla využita pro výběr z 18 možných nastavení poradního systému, jimiž se zabývala interní publikace DAR z roku 2006: P. Ettlér, J. Štika, M. Kárný: Comparison of Settings for Industrial Decision Support. Tato metodika byla shrnuta v interní zprávě a má souvislost s pokrokem v rámci aktivity Návrh softwaru pro aplikace.

A8: Byly rozvíjeny prostředky pro spolupráci skupiny bayesovských účastníků rozhodování. Pro systematické řešení se ukázala jako klíčová tzv. plně pravděpodobnostní formulace [14], redukující problém na zobecněný marginální problém s neúplně zadanými a ne zcela kompatibilními distribucemi [15]. Přes podstatný pokrok v tomto směru nepokročil vývoj dostatečně a proto byla plánovaná souhrnná studie přesunuta na rok 2008.

## Publikace

- [1] Nevařil L.: Pravděpodobnostní převzorkování signálů. Interní publikace DAR-ÚTIA 2007/ .
- [2] Pištěk M.: Approximation methods in fully probabilistic design of decision making under incomplete knowledge, diplomová práce, Karlova univerzita, 2007
- [3] Šmídl Václav, Quinn A.: Accelerated particle filtering using the Variational Bayes approximation, Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing, IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing, (Honolulu, US, 2007)
- [4] Šmídl Václav, Quinn A.: On Bayesian Principal Component Analysis , Computational Statistics and Data Analysis vol.51, 9 (2007), p. 4101-4123
- [6] Šimandl, M.; Straka, O., Sampling Densities of Particle Filter: A Survey and Comparison. In Proceedings of the 2007 American Control Conference. 2007, 4437-4442.
- [7] Straka, O.; Šimandl, M.: Importance Functions in Particle Filtering. 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making, Liblice, 2007
- [8] Šimandl, M.; Duník, J. Off-line Estimation of System Noise Covariance Matrices by aOff-line Estimation of System Noise Covariance Matrices by a Special Choice of the Filter Gain. In IEEE International Symposium on Intelligent Signal Processing. New York : IEEE, 2007, 1-6.
- [9] Šimandl, M.; Duník, J.; Král, L. Derivative-Free Estimation Methods: New Results and Performance Analysis. Research report, DAR, KKY, ZČU Pilsen, 73 pp.
- [10] Duník, J. Návrh nelineárního systému odhadu v úlohách filtrace, predikce a vyhlazování. Disertační práce. Plzeň: ZČU v Plzni, 2007. školitel: prof. M. Šimandl
- [11] Šimandl, M.: Point-mass method in nonlinear filtering, Přednáška v rámci akce: Pravidelný seminář Rozhodování a řízení za neurčitosti. 15. květen 2007, ÚTIA AV ČR
- [12] Andrýsek J., Ettlér P.: Rozšíření poradního systému pomocí teorie víceúčastnického rozhodování, 2007
- [13] Jirsa L., Varga F., Exploitation of Incomplete Independent Data Records, working seminar of AS Department 17.9.2007
- [14] Kárný M., Fully Probabilistic Design: Basis and Relationship to Bayesian Paradigm, 3rd International Workshop on Data - Algorithms Decision Making, Eds.: Janžura M., Ivánek J.
- [15] Kárný M., Kracík J., Guy T.V., Cooperative decision making without facilitator, IFAC Workshop "Adaptation and Learning in Control and Signal Processing", Andrievsky B.R., Fradkov A.L. (Eds.), Saint Petersburg, RU, 2007

## **Návrh softwaru pro aplikace - 2007**

### **Popis aktivity**

Výzkum probíhal v těchto dílčích aktivitách:

A1 - Pokračoval vývoj objektově orientovaného výpočetního prostředí Mixtools 3000 postupným rozšiřováním funkcionality stávajících objektů a doplněním jejich grafického uživatelského rozhraní. Byl zahájen vývoj dvou zcela nových oblastí: (i) abstraktní víceukrokové prediktory a jejich specializace na stacionární a nestacionární případy, (ii) abstraktní třídy pro marginalizované částicové filtry a jejich specializace na Kalmanovy filtry s neznámými parametry.

A2 - Pokračovalo doplňování algoritmů do stabilizovaného programového systému Mixtools.

A3 - Započaly práce na nové generaci toolboxu pro odhad stavu nelineárních stochastických systémů diskrétních v čase. Toolbox nově umožní používat časově proměnné modely a modely specifikované pomocí přechodové hustoty pravděpodobnosti stavu a hustoty pravděpodobnosti popisující měření.

A4 - Poradní systém pro válcovací trať byl upraven pro obecnější použití a pro provozování v simulovaném prostředí. Návrh a vývoj software prováděný v této etapě přímo navázal na rozsáhlé testy s použitím reálných dat, které probíhaly v rámci aktivity Rozvoj jedno i více-účastnického rozhodování s přesunem důrazu na více účastníků. Činnost probíhala ve dvou etapách: a) software pro off-line zpracování v rámci programového balíku Mixtools v prostředí Matlab; b) software pro on-line nasazení s využitím samostatné knihovny nezávislé na použité systémové platformě. V obou bodech probíhal vývoj v intenzivní spolupráci s AS ÚTIA, ve druhém případě ÚTIA upravila a rozšířila zmíněnou knihovnu. Softwarové řešení bude sloužit pro on-line testy v simulovaném prostředí.

A5 - Byl rozvíjen poradní systém pro medicínské aplikace, jehož cílem je doporučit lékaři individuální terapeutickou aktivitu 131I při radioterapii karcinomu štítné žlázy. Podkladem pro toto doporučení je pravděpodobnostní směs, již jsou popsána historická data souboru pacientů v off-line fázi, a diagnostická data konkrétního pacienta v on-line fázi.

A6 - Byly vyvíjeny a implementovány rozhodovací algoritmy zaměřené především na diagnostiku chorob vnitřních orgánů.

### **Výsledky aktivity**

Výsledky dle jednotlivých dílčích aktivit (viz Popis aktivity):

A1 - Třídy pro víceukrokové prediktory (viz bod (i) v Popisu aktivity) jsou používány pro výzkum metod víceúčastnického rozhodování, viz aktivita Pokročilá teorie, algoritmy a software pro více-účastnické rozhodování. Třídy pro marginalizované částicové filtry jsou používány pro odhad dopravního modelu, viz aktivita Aplikace rozhodování s více účastníky v dopravě. [1]

A2 - Stabilizovaný programový systém Mixtools byl doplněn o nové algoritmy. Výsledkem je rovněž vylepšená verze aplikace Jobcontrol navazující na modul Mixtools. Tato aplikace je průběžně vyvíjena a to jak po algoritmické stránce, tak po stránce ergonomie interakce s uživatelem. [7], [8]

A3 - Probíhaly práce na implementaci stávající verze toolboxu v jazyce JAVA, což umožní snadnější dostupnost toolboxu. Stávající stav toolboxu nelineární filtrace byl popsán jako kapitola v knize [2].

A4 - Výsledky zkoumání a vývoje byly začleněny do poradního systému, který vychází z existujícího systému pro dvacetiválcovou trať, ale byl upraven pro obecnější použití a pro provozování v simulovaném prostředí. Obecné poznatky vývoje byly uvedeny v interní zprávě citované v detailu aktivity Rozvoj jedno i více-účastnického rozhodování s přesunem důrazu na více účastníků. Prezentace praktických výsledků a demonstrace software jsou plánovány na lednovou přednášku v rámci pravidelných úterních seminářů CSKI/DAR. [3,9]

A5 - Podařilo se zkvalitnit odhadování klíčové dozimetrické vstupní veličiny pro pravděpodobnostní směs vhodnější formulací apriorní informace. Jsou připravena data pro zpracování. Byla přepracována a naplněna databáze pacientů převážně ručním přenesením dat z patientských karet. Je hotová webová aplikace včetně poradního modulu. Vlivem administrativních a technických překážek ve FN v Motole byla podstatně zdržena dostupnost dat pro zpracování, proto jsou data teprve ve fázi předzpracování a přípravy pro směšovou analýzu [4, 5, 6].

A6 - Výsledky byly publikovány a předneseny na interní konferenci DAR a na mezinárodních konferencích [10], [11], [12].

## Publikace

- [1] Zdrojové kódy Mixtools 3000 jsou k dispozici v systému SVN na adrese <http://mys.utia.cas.cz:1800/svn/mixtools3000/trunk>.
- [2] Flídr, Duník, Straka and Šimandl "Software Framework for Nonlinear Estimation and its Employment", To appear in "Introduction to Advanced Scientific Softwares and Toolboxes", International Association of Engineers, 2008. (R. Rajesh, Ed.)
- [3] Šmídl V., Andrýsek J., Ettlér P.: Bayesian merging of multiple advices applied for a cold rolling mill. Přednáška s demonstrací softwarového řešení v rámci pravidelných úterních seminářů CSKI/DAR.
- [4] Jirsa L., Varga F.: Nuclear Medicine, Treatment of Thyroid Cancer and Mathematical Modelling , 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making , Eds: Janžura M., Ivánek J., (Liblice, CZ, 9.12.2007-11.12.2007)
- [5] Jirsa L., Quinn A., Varga F.: Identification of Thyroid Gland Activity and Probabilistic Estimation of Absorbed Doses in Nuclear Medicine, ÚTIA AV ČR, (Praha 2007) Research Report 2195
- [6] Jirsa L., Quinn A., Varga F.: Identification of Thyroid Gland Activity in Radiotherapy , Bayesian Statistics 8 , Eds: Bernardo J. M., Bayarri M. J., Berger J. O., Dawid A. P., Heckerman D., Smith A. F. M., West M., ISBA 8th World Meeting on Bayesian Statistics, (Benidorm, ES, 02.06.2006-06.06.2006)
- [7] Tesař L., Novák M.: Jobcontrol - Software Tool for System Identification and Control, 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making , Eds: Janžura Martin, Ivánek Jiří, (Liblice, CZ, 9.12.2007-11.12.2007)
- [8] Novák M., Tesař L.: Toolbox Jobcontrol with GUI. Program, ÚTIA AV ČR, (Praha 2007) Research Report 2180
- [9] Andrýsek J., Ettlér P.: Rozšíření poradního systému pomocí teorie víceúčastnického rozhodování, ÚTIA AV ČR, (Praha 2007) Research Report 2204
- [10] Tesař L., Smutek D., Shimizu A., Kobatake H.: 3D Extension of Haralick Texture Features for Medical Image Analysis , Proceedings of The Fourth IASTED International Conference on Signal Processing, Pattern Recognition, and Applications, 2007 /4./, (Innsbruck, AT, 14.02.2007-16.02.2007)
- [11] Smutek D., Čermáková I., Jiskra J., Potluková E., Tesař Ludvík: Selenium and its Relation to Thyroid Antibodies, Volume and Ultrasound Texture , Endocrine Abstracts, European Congress of Endocrinology 2007, (Budapest, HU, 28.04.2007-02.05.2007)
- [12] Tesař L., Smutek D., Shimizu A., Kobatake H.: Medical Image Segmentation Using Cooccurrence Matrix Based Texture Features Calculated on Weighted Region , Advances in Computer Science and Technology. IASTED International Conference on Advances in Computer Science and Technology 2007 /3./, (Phuket, TH, 02.04.2007-04.04.2007)

## **Pokročilá teorie, algoritmy a software pro více-účastnické rozhodování - 2007**

### Popis aktivity

A1 - Zobecňování výsledků získaných v dosavadním vývoji, aby byly schopny pokrýt co nejširší třídu dynamických rozhodovacích úloh. A2 - Řešení úlohy rozhodování v podmínkách neurčitosti zaměřené na detekci poruch, optimální rozhodování a duální řízení. A3 - Experimentální využití vyvinutých algoritmu a software pro podporu rozhodování více účastníků. Průběžné ověřování výsledků.

### Výsledky aktivity

Výsledky dosažené v rámci této aktivity jsou:

A1 - Byl zobecněn pravděpodobnostní model s omezeným nosičem tak, aby jej bylo možno aplikovat na dopravní data. Konkrétně byl zobecňován model s rovnoměrně rozloženými inovacemi [1]. Původně zavedený lineární rovnoměrný stavový (LU) model byl rozšířen, nyní jsou matice systému uvažovány časově proměnné. Byly vytvořeny algoritmy pro odhad stavu a mezi šumu pro LU model za podmínky známých parametrů a pro odhad parametrů a mezi šumu za podmínky známých stavů. Nyní je řešen problém souběžného odhadu stavu a parametrů.

Byly navrženy dva způsoby aproximace pro průběžný odhad LU modelu [14]. Je rozpracována aplikace tohoto modelu na dopravní data. Konkrétně na odhadování délek kolon.

Byla rozpracována metodika míchání více krokových prediktorů. Pokud účastníci rozhodovací úlohy průběžně odhadují model svého okolí je téměř jisté, že tyto modely budou generovat různé predikce veličin společných pro oba účastníky. Rozhodovací strategie každého účastníka navržené na základě těchto modelů pak mohou být vzájemně nekompatibilní, což snižuje kvalitu výsledného rozhodnutí. Tento efekt může být potlačen použitím navržené metodiky [3,4]. Uvedený algoritmus byl popsán a implementován v prostředí Mixtools 3000. Předběžné experimentální výsledky potvrzují pozitivní vliv na kvalitu výsledného řízení.

Bylo navrženo koncepční řešení kombinace pouze částečně slučitelných pravděpodobnostních modelů popisujících jen částečně se překrývající datové prostory. Toto řešení je založeno na formulaci míchání jako problému neparametrického odhadování "ideální" sdružené hustoty pravděpodobnosti na základě (účastníky poskytnutých) marginálních a podmíněných hustot pravděpodobnosti [15].

A2 - Byl navržen aktivní detektor chyb operující v uzavřené řídicím obvodu. Obecně formulovaná úloha aktivní detekce byla specializována na případ i) s daným generátorem vstupního signálu; ii) s optimalizovaným generátorem vstupního signálu; iii) detekce zahrnující i návrh regulátoru. Třetí případ souvisí s návrhem duálního řízení. Pro obecnou formulaci i speciální případy bylo nalezeno implicitní řešení. Bylo ukázáno, že aktivní detekce přináší vyšší kvalitu v rozhodovacím procesu oproti pasivnímu přístupu. Celý postup je slibným pokusem o současné řešení úloh detekce a řízení [5], [6], [7].

Bylo rozvíjeno bikriteriální přibližné řešení návrhu duálních regulátorů zahrnující do kritéria tzv. zobecněný výstup. [8], [9]. Tento jednoduchý typ duálního řízení byl aplikován rovněž pro řízení nelineárních systémů modelovaných neuronovou sítí [10].

A3 - Principy podpory rozhodování byly rozvíjeny a zkoumány za účelem vytvoření algoritmů pro výběr, resp. míchání modelů průmyslového procesu. Výstup tohoto zpracování slouží pro predikci klíčové veličiny, která má být přesnější a věrohodnější než predikce získané z jednotlivých modelů. Byly rozvinuty 4 metody míchání modelů, s přihlédnutím na specifickou vlastnost procesu - přítomnost velkého dopravního zpoždění. Proběhlo testování na rozsáhlé množině reálných dat.

Výsledky testování posloužily k výběru nejhodnější metody ze 4 uvažovaných. Metoda byla navíc testována částečně on-line v rozšířeném prostředí řídicího systému. Výsledky jsou slibné a byly publikovány, ale k reálnému nasazení je třeba zvýšit robustnost algoritmů a obsloužit různé nestandardní stavy [11],[12],[13].

## Publikace

- [1] Kárný M., Pavelková Lenka: Projection-based Bayesian recursive estimation of ARX model with uniform innovations, *Systems and Control Letters*. Roč. 56, 9/10 (2007), s. 646-655.
- [3] Šmídl V., Andryšek Decentralized Adaptive Control Via Merging of Multi-step Predictors. 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making 2007.
- [4] Šmídl, V. and Andryšek, J. Distributed Bayesian Decision-Making: Further Experiments, ÚTIA AVČR 2211, interní zpráva DAR 2007/16
- [5] Šimandl, M.; Punčochář, I. Unified solution of optimal active fault detection and optimal control. In *Proceedings of the 2007 American Control Conference*. 2007, s.3222-3227
- [6] Punčochář, I.; Šimandl, M.: Active Change Detection and Control. 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making, Liblice, 2007
- [7] Šimandl, M.; Punčochář, I.; Král, L. Obecný problém řízení a aktivní detekce změn v diskrétních dynamických systémech. výzkumná zpráva, DAR, KKY ZČU v Plzni : 56 s.
- [8] Křenek, J.; Šimandl, M.; Král, L. Dual Control for ARX Models. In *Proceedings of 8th International Carpathian Control Conference ICC'2007*. Košice : Technical University, BERG Faculty, 2007. s. 385-388.
- [9] Křenek, J.; Král, L.; Šimandl, M.: Dual Control for ARMAX Models. In: *The 1st Young Researchers Conference on Applied Sciences*. Plzeň : ZČU, 2007. s. 201-205
- [10] Král, L. Funkcionální adaptivní řízení: disertační práce. Plzeň: ZČU v Plzni, 2007. 115 s. školitel: prof. M. Šimandl
- [11] Ettler P., Andryšek J.: Mixing models to improve gauge prediction for cold rolling mills, 12th IFAC Symposium on Automation in Mining, Mineral and Metal Processing (MMM'07), Québec City, 2007
- [12] Ettler P., Kárný M., Nedoma P.: Model Mixing for Long-Term Extrapolation, *Proceedings of the 6th EUROSIM Congress on Modelling and Simulation*, Ljubljana, Slovenia, 2007

[13] Ettler P.: Decision Support Principles Applied to Model Mixing, International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making, Liblice 2007

[14] Pavelková L.: Approximate Estimation of the Linear Uniform State-Space Model. 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making (Janžura M., Ivánek J., eds.). Praha: ÚTIA 2007, s.42

[15] Kárný M., Bodini A., Ruggeri F., Towards Estimation-Based Merging of Knowledge Pieces, Research Report 2010, ÚTIA AV ČR, 2007

## **Aplikace rozhodování s více účastníky v dopravě - 2007**

### **Popis aktivity**

A1 - Vytvoření nadřazené vrstvy pro odhad, která není závislá na rychlosti výpočtu a reaguje v delším časovém horizontu. Odhad každé křižovatky tak může pracovat ve verzi agentního řízení. Výběr vhodného nástroje pro tuto vrstvu. Zajištění základní spolupráce mezi vrstvami a otestování odhadů na simulovaných i reálných datech v oblasti Smíchov.

A2 - Syntéza modelů pro řešení dopravní úlohy v husté městské zástavbě.

A3 - Rozšiřování funkcí virtuálního řadiče v prostředí AIMSUN určené pro přípravu realizace s cílem maximálního přiblížení k chování reálného dopravního řadiče. Návrh a testování nových postupů v oblasti lokálního řízení křižovatky a komunikace s ústřednou. Vývoj nových SW modulů virtuálního řadiče a firmware pro mikroprocesor komunikačního modulu včetně dokumentace pro jednotlivé typy přenosových protokolů.

### **Výsledky aktivity**

Výsledky dle jednotlivých dílčích aktivit jsou:

A1 - Vznikla nadřazená vrstva pro odhad, kde byly využity algoritmy vyvinuté v části 6-2, a byla zajištěna základní spolupráce mezi oběma vrstvami na základě minimalizace Kullback-Leiblerovy vzdálenosti. Proběhly úpravy dopravního modelu pro zajištění základní spolupráce mezi vrstvami a otestování odhadu na simulovaných i reálných datech v oblasti Smíchova. Byla modifikovaná [4,5] implementace dopravního modelu [6,7,11].

A2 - Pokročil návrh modelů pro řešení dopravní úlohy v husté městské zástavbě. Došlo ke zpřesnění modelu dopravní oblasti používaného v úloze odhadu neměřitelných délek kolon pomocí lokálních bezderivačních filtračních technik. Znalost délky kolon je klíčová v úloze řízení dopravního toku. Výsledky této aktivity byly publikovány v [1]. Metoda navržená v rámci aktivity Rozvoj jedno i více-účastnického rozhodování s přesunem důrazu na více účastníků pro odhad kovariančních matic stavového a výstupního šumu lineárních i nelineárních stochastických systémů byla použita pro řešení dopravního problému. Metoda využívá toho, že v této aplikaci lze předpokládat znalost počátečních podmínek systému a že je možné opakovaně měřit intenzity dopravního toku. Díky tomu lze na základě analýzy statistických vlastností chyby predikce lze nalézt odhady kovariančních matic šumů působících v systému [2], [3].

A3 - Virtuální dopravní řadič pro prostředí AIMSUN byl doplněn o modul vyhodnocení rámcového signálního plánu z dat vypočtených hierarchickým regulátorem dopravy [8]. Byla ověřena funkčnost vazby prostřednictvím DLL knihovny "ae\_api.dll" na prostředí AIMSUN (detektory, signální skupiny) a DLL knihovny "eh\_api.dll" na hierarchický regulátor dopravy (MATLAB) [9] pro simulaci řízení modelové křižovatky. Pro připojení dopravních řadičů Siemens Sitraffic C800 instalovaných v oblasti Praha-Zličín k dopravní ústředně ELS-AREA byl do již dříve vyvinutého HW komunikačního modulu MOMO-E s rozhraním RS232 a Ethernet implementován a otestován systémový SW (firmware) pro sériovou komunikaci se systémovou deskou CPU řadiče [10] prostřednictvím příkazů a hlášení systému BEFA15 a prostřednictvím tzv. textových telegramů. Současně byl do komunikačního modulu a komunikačního serveru dopravní ústředny ELS-AREA implementován komunikační protokol pro rozhraní Ethernet na bázi UDP protokolu. Tento protokol v současnosti zahrnuje základní řídicí a dohledové funkce – synchronizace času, výběr signálního programu, výběr fáze ručního řízení, přenos intenzity dopravy pro jednotlivé detektory, přenos stavu jednotlivých signálních skupin, přenos poruchových hlášení jednotlivých signálních skupin.



## Publikace

- [1] Pecherková P., Homolová J., Duník J.: Estimation of State and Parameters of Traffic System. In Proceedings of the fourth International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics. [S.l.]: INSTICC PRESS, 2007. s. 223-228, Angeres, France
- [2] Duník J., Šimandl M.: State Estimation with Unknown Noise Covariance Matrices. 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making, Liblice, 2007
- [3] Šimandl M., Duník J.: Multi-step prediction and its application for estimation of state and measurement noise covariance matrices. výzkumná zpráva, DAR, KKY ZČU Pilsen : 50 s.
- [4] Příkryl J. Simulation Results of Urban Traffic Control Algorithm. 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making, Liblice, 2007
- [5] Pecherková P.: New Approach to the Switching of State. 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making, Liblice, 2007
- [6] Nagy I., Homolová J., Pecherková P.: Dopravně závislé řízení silničního provozu ve městech (1. část), AUTOMA vol.13, 6 (2007), p. 12-16
- [7] Nagy I., Homolová J., Pecherková P.: Dopravně závislé řízení silničního provozu ve městech (2. část), AUTOMA vol.13, 7 (2007), p. 61-64
- [8] Aktuální verze virtuálního dopravního řadiče pro prostředí AIMSUN. Dostupné přes SVN na adrese <http://mys.utia.cas.cz:1800/svn/doprava/AIMSUN-MATLAB/c-source/els3-api/>
- [9] Šeps L., Vaněk D.: Emulation of ELS3 Traffic Controller in TSS/Aimsun Simulation Environment. 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making, Liblice, 2007
- [10] Šeps L., Vaněk D.: Zdrojový kód firmware komunikačního modulu MOMO-E ve vývojovém prostředí Metrowerks CodeWarrior for M-Core. ELTODO DS, 2007: Publikace a přednášky, software moduly. Dokumentace vzniklého programového vybavení i jednotlivých typů přenosových protokolů.
- [11] Aktuální betaverze regulátoru dopravy HRD 1.0pre2. Dostupné přes SVN na adrese <http://mys.utia.cas.cz:1800/svn/doprava/HRnew/branches/1.0pre2>  
Zdrojový kód firmware komunikačního modulu MOMO-E ve vývojovém prostředí Metrowerks CodeWarrior for M-Core

## **Měření a simulace dopravních dat - 2007**

### **Popis aktivity**

A1 - Realizace kompletního simulačního pracoviště (AIMSUN + MATLAB) umožňujícího operativně ověřovat aktuální varianty řešení.

A2 - Vytvoření podmínek pro off-site testování algoritmů hierarchického regulátoru dopravy v nově vybrané dopravní oblasti - vytvoření komplexního modelu oblasti, získání reálných dopravních dat a sjednocení typu dopravních řadičů pro budoucí implementaci dopravní ústředny.

A3 - Testování navržených algoritmů odhadování a dopravního řízení v rámci uzavřené smyčky tvořené systémy MATLAB a AIMSUN.

### **Výsledky aktivity**

Výsledky dle jednotlivých aktivit (viz Popis aktivity) jsou:

A1 - Bylo vytvořeno kompletní simulační pracoviště (TSS/Aimsun, HRD, AsynToolbox [8,9,10] pro spolupráci Matlab-Aimsun) umožňující operativně ověřovat aktuální varianty řešení a zvýšila se tak efektivita procesu vývoje.

A2 - Na základě analýzy možnosti ověření funkce vyvíjených algoritmů v reálném prostředí dopravní oblasti bylo rozhodnuto opustit stávající oblast Praha-Smíchov (prostor ulice Zborovská) a přejít do nové oblasti Praha-Zličín (prostor ulice Řevnická). Nově vybraná dopravní oblast představuje linii pěti křižovatek řízených světelným signalizačním zařízením s komplexní vazbou na okolní stavby (nákupní centrum Metropole a Globus, autobusový terminál Zličín, dálnice D5 – Rozvadovská spojka). Tato oblast byla již dříve využita pro výzkum v oboru dopravní problematiky, lze tedy předpokládat vstřícný přístup příslušných úřadů při schvalování povolení pro plánované testy.

Pro vytvoření modelu v simulačním prostředí AIMSUN bylo provedeno zmapování aktuálního stavu dopravního řešení jednotlivých SSZ – algoritmus řízení, umístění vnější výstroje a detektorů, vodorovné a svislé dopravní značení. Na základě těchto podkladů a mapy oblasti Praha-Zličín byl v prostředí AIMSUN vytvořen model zahrnující 5 světelně řízených křižovatek (5.495: Řevnická - Na

Radosti, 5.601: Řevnická - terminál BUS, 5.638: Řevnická - Ringhofferova, 5.538: Řevnická - Rozvadovská spojka, 5.745: Řevnická - Skandinávská) včetně širších dopravních vazeb (nákupní centra, dálnice D5, bus terminál, ...) [4].

A3 - Do modelu v simulační prostředí AIMSUN bylo implementováno dopravně závislé řízení realizované virtuálními dopravními řadiči (DLL modul pro Getram Extension) [5,6,7] nezávisle pro každou z pěti řízených křižovatek. Byla ověřena funkčnost vazby prostřednictvím DLL knihovny "ae\_api.dll" na prostředí AIMSUN a DLL knihovny "eh\_api.dll" na hierarchický regulátor dopravy při simulaci dopravní oblasti.

### **Publikace**

- [1] Příklad J.: Simulation Results of Urban Traffic Control Algorithm. 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making, Liblice, 2007
- [2] Pecherková P.: New Approach to the Switching of State. 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making, Liblice, 2007
- [3] Změřená dopravní data včetně detailního popisu dopravní oblasti Zličína. Dostupné přes SVN na adrese <http://mys.utia.cas.cz:1800/svn/doprava/Data/Zlicin/>
- [4] Model dopravní oblasti Zličín pro mikrosimulaci v prostředí TSS/Aimsun. Dostupné přes SVN na adrese [http://mys.utia.cas.cz:1800/svn/doprava/AIMSUN-MATLAB/toolboxASYN/areas/zlicin\\_eds/](http://mys.utia.cas.cz:1800/svn/doprava/AIMSUN-MATLAB/toolboxASYN/areas/zlicin_eds/)
- [5] Aktuální verze virtuálního dopravního řadiče pro prostředí AIMSUN. Dostupné přes SVN na adrese <http://mys.utia.cas.cz:1800/svn/doprava/AIMSUN-MATLAB/c-source/els3-api/>
- [6] Šeps L., Vaněk D.: Emulation of ELS3 Traffic Controller in TSS/Aimsun Simulation Environment. 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making, Liblice, 2007
- [7] Aktuální verze regulátoru dopravy HRD. Dostupné přes SVN na adrese <http://mys.utia.cas.cz:1800/svn/doprava/HRnew/trunk>
- [8] Dohnal P.: Matlab Traffic Toolbox. In: Proceeding of International Conference on Process Control 2007 /16/ Slovak University of technology, Bratislava 2007, pp.
- [9] Dohnal P.: Matlab-Aimsun Toolbox. In CTU Reports – Proceedings of Workshop 2007. Czech Technical University, Prague 2007, pp. 1-2
- [10] Dohnal P., Dibelka L., Elbl M.: Matlab-Aimsun Toolbox 2.1 (Research report 2189), ÚTIA AV ČR, Praha, 2007
- [11] Aktuální verze simulačního modelu dopravní oblasti pro prostředí AIMSUN je umístěna na adrese: [http://mys.utia.cas.cz:1800/svn/doprava/AIMSUN-MATLAB/toolboxASYN/areas/zlicin\\_eds/](http://mys.utia.cas.cz:1800/svn/doprava/AIMSUN-MATLAB/toolboxASYN/areas/zlicin_eds/)
- [12] Změřená dopravní data včetně detailního popisu dopravní oblasti jsou umístěna na adrese: <http://mys.utia.cas.cz:1800/svn/doprava/Data/Zlicin/>

## **Zpracování lingvistických dat (garant Mgr. Jan Peroutka)**

### **Elektronický slovník v rozsahu Wordnet**

#### **Popis aktivity**

Aktivita spočívala ve vytvoření české strany slovníku WordNet na bázi morfologických slovníků pro český a anglický jazyk v rozsahu 100 tis. termínů. Za tímto účelem byl do podoby objektové databáze transformován obsah elektronického slovníku Wordnet 3.0 (termíny i definice). Termíny v požadovaném počtu byly vytvořeny i v češtině. Dále byly doplněny některé české definice a německé a latinské termíny v souladu s plánovanými cíli. Součástí této aktivity bylo i vytvoření morfologické databáze pro německý jazyk.

#### **Výsledky aktivity**

Plánovalo se propojení 100 tis termínů ve slovníku Wordnet na jejich české ekvivalenty tak, aby z českých i anglických objektů v morfologii bylo možno využívat anglické komentáře slovníku WordNet, přičemž jako součást plnění bylo přeloženo cca 5 tisíc komentářů do češtiny.

Plán / skutečnost:

České termíny (česká strana slovníku): 100 tis / 100 tis;

České definice: 5 tis / 5 tis;

Německé termíny (německá strana slovníku): 5 tis / 22 tis

Dále bylo dosaženo:

- morfologická databáze pro německý jazyk o 120 tis položkách,
- vytvoření latinské strany slovníku (latinské termíny) v rozsahu 8 tis termínů.

#### **Publikace**

- zdrojové soubory elektronického slovníku,
- zdrojové soubory morfolgie pro německý jazyk,
- internetová aplikace umožňující prohlížení slovníku

Dokumentace aktivity i vytvořené výstupy a data jsou dostupné na adrese:  
[http://ontology.cz/informace/cinnosti/morfologie/WordNet\\_3\\_0.htm](http://ontology.cz/informace/cinnosti/morfologie/WordNet_3_0.htm)

### **Vytvoření a testování syntaktické struktury**

#### **Popis aktivity**

Aktivita byla v roce 2007 zahájena a bude dokončena v následujícím roce 2008. V souladu s plánem bylo realizováno: stanovení metodiky úlohy - bližší popis viz níže uvedený interní tisk; návrh formální struktury dat; počáteční naplnění zhruba 100 položkami.

#### **Výsledky aktivity**

V rámci aktivity bylo dosaženo a vytvořeno:

1) Interní tisk s názvem "Metodika tvorby syntaktických struktur", dokumentující vytvořenou metodiku včetně způsobu zachycení vzorových struktur jednotlivých slovních druhů.

2) XML soubor vzorových struktur jednotlivých slovních druhů.

#### **Publikace**

Dokumentace aktivity i vytvořené výstupy (interní tisk, XML soubor a internetová aplikace) jsou dostupné na adrese: [http://ontology.cz/informace/cinnosti/morfologie/Metoda\\_valencnich\\_ramcu.htm](http://ontology.cz/informace/cinnosti/morfologie/Metoda_valencnich_ramcu.htm)

## **Komunikační aktivity**

### ***Podíl na pořádání mezinárodních konferencí***

#### **The Czech-Japan seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty**

##### **Popis aktivity**

The Czech-Japan seminar have become already a traditional meeting of scientists whose research interests concern methods for decision support in environment with uncertainty and their application in economics and engineering. Seminars are regularly held alternatively in Japan and the Czech Republic since 1999.

##### **Výsledky aktivity**

15.-18. září 2007, Liblice, Česká Republika, 20 přednášek

##### **Publikace**

Kroupa T., Vejnarová J.(ed.): Proceedings of 10th Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty, Praha 2007, 211s.

#### **Podíl na pořádání mezinárodní konference 5th Conference of the European Society for Fuzzy Logic and Technology EUSFLAT '07**

##### **Popis aktivity**

ÚVAFM byl organizátorem mezinárodní konference 5th EUSFLAT 2007 Ostrava, která se konala ve dnech 10. – 14. září, 2007 v hotelu Imperial v Ostravě.

##### **Výsledky aktivity**

Konference se zúčastnilo 160 vědeckých pracovníků z 26 zemí Evropy, ale také z USA a Japonska. Na konferenci předneslo své plenární přednášky celkem 7 zvaných řečníků včetně zakladatele oboru Prof. Lotfi A. Zadeha z University of California v Berkeley.

##### **Publikace**

Sborník konference byl vydán tiskem:

Štěpnička, M., Novák, V., Bodenhofer, U. (eds.) New Dimensions in Fuzzy Logic and Related Technologies, Vol I and Vol. II. (Proc. of the 5th EUSFLAT Conference), 1. vyd. Ostrava: University of Ostrava, 2007, ISBN 978-80-7368-387-0

#### **Podíl na pořádání 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 2007 se uskutečnila VIII. Vědecká konference doktorandů a mladých vědeckých pracovníků 18. A 19.4.2007 na Univerzitě Konstantina Filozofa v Nitře. Konference se zúčastnilo 162 doktorandů a v sekci informatiky bylo předneseno 18 příspěvků.

##### **Publikace**

Byl vydán Sborník ze VII. vědecké konference doktorandů a mladých vědeckých pracovníků, FPV UKF Nitra 2007.

## **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.

### **Vvysledky aktivity**

V roce 2007 se uskutečnila konference 12.-13.9.2007 v hotelu Belaria v Hradci nad Moravicí. Konference se zúčastnilo 62 účastníků a bylo předneseno 29 příspěvků včetně vystoupení vedoucího Výzkumného centra DAR prof. dr. M.Mareše, DrSc. na téma O šířce projektů, aneb - proč vybrali Gagarina.

### **Publikace**

Byl vydán Sborník z Druhé konference Řízení vědy, výzkumu a vývoje a jejich trendy, Ostravská univerzita v Ostravě 2007. ISBN 978-80-7368-396-2.

## **Podíl na pořádání konference mladých výzkumníků Young Researchers Conference on Applied Sciences**

### **Popis aktivity**

Intention of the conference was to create an opportunity especially for young research workers to present state of the art of their research activities in applied sciences in a broader sense, particularly in applied mathematics, applied mechanics, computer science and engineering, cybernetics, plasma physics and physics of thin films. General chair of the conference was Prof. Ing. Miroslav Šimandl, CSc. and editor of the conference proceedings book was Ing. Ladislav Král, Ph.D.

### **Výsledky aktivity**

Na konferenci bylo přijato celkem 37 příspěvků. Konference proběhla 13.11.2007 na FAV ZČU v Plzni.

### **Publikace**

Kompletní informace o konferenci je k dispozici na www stránkách <http://yrcas.fav.zcu.cz/>. Sborník z konference je v elektronické podobě k dispozici na adrese: <http://control.zcu.cz/~dunikj/autoindex/index.php?dir=yrcas/>

## ***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 a výzkumných zpráv v roce 2007: 33

## **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 se konal 26.5-3.6.2007 na chatě ÚTIA AV ČR Mariánská.

V programu zaznělo 10 přednášek zúčastněných doktorandů:

Miroslav Beneš: Modifications of wavelet transform and their usage in image processing

Jakub Bican: ITK - a powerful toolkit for image processing, segmentation and registration

Adam Filipík: 3D Calibration of an Ultrasonic Computed Tomography System

Jan Hora: Minimum information loss cluster analysis for categorical data

Stanislav Mikeš: Texture segmentation

Jiří Roleček: Main concepts of USCT system at DBME (Dept. of Biomedical Engineering) and FZK (Forschungszentrum Karlsruhe)

Jan Šindelář: Adaptive control in finance

Václav Šmídl: Functional analysis of medical image sequences

Michal Šorel: Space-variant deblurring from multiple images blurred by camera motion

Pavel Vácha: Colour texture retrieval based on illumination invariant MRF features

### **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 se konal 12.-14. června 2007 v Roztokách u Křivokláta.

Počet účastníků: 24. Počet přednášek: 18

### **Publikace**

Program semináře je zveřejněn na www stránkách Výzkumného centra DAR.

## **Pravidelné semináře Výzkumného centra DAR**

### **Popis aktivity**

Pravidelné semináře Výzkumného centra DAR byly v roce 2007 pořádány na těchto akademických pracovištích: ÚTIA AV ČR - seminář Rozhodování za neurčitosti, seminář Inteligentní systémy, ÚVAFM; Ostravská univerzita – pravidelný čtvrtletní seminář; ÚBMI, Vysoké učení technické v Brně – pravidelný seminář pracovníků DAR.

### **Výsledky aktivity**

ÚTIA AV ČR - semináře Rozhodování za neurčitosti (21 přednášek) a Inteligentní systémy (12 přednášek);  
ÚVAFM, Ostravská univerzita – pravidelný čtvrtletní seminář (6 přednášek);  
ÚBMI, Vysoké učení technické v Brně – pravidelný seminář pracovníků DAR (9 přednášek).  
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: The program of the Workshop will present selected results of theoretical and applied research in the fields connected with the development of models of uncertain knowledge and their applications to computer aided decision making. The Workshop is a part of activities of the Research Centre Data – Algorithms – Decision Making, which was established in 2005 by Institute of Information Theory and Automation in collaboration with eight other academic and industry research groups under the support of the Ministry of Education, Youth and Sports. Global aim is to contribute to development of a theoretical, algorithmic and software background for solution of real life problems, above all decision-making in complex situations based on different sources of knowledge and data.

### **Výsledky aktivity**

Konference 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making se konala 9.-11. prosince 2007 v zámeckém hotelu AV ČR Liblice (72 účastníků). Program obsahoval celkem 28 přednášek (z toho 5 zahraničních hostů) a 10 posterů.

### **Publikace**

Sborník abstraktů z konference:

Janžura M., Ivánek J. (Eds.): Abstracts of Contributions to 3rd International Workshop on Data – Algorithms – Decision Making. Interní publikace DAR - ÚTIA 2007/13. ÚTIA AV ČR, Praha 2007, 52 pp. Sborník a prezentace jsou dostupné elektronicky na www stránkách 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 využívá 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 2007**

## **Obsah:**

### **Program společných konferencí a seminářů pořádaných Výzkumným centrem Data – Algoritmy – Rozhodování v roce 2007**

*3<sup>rd</sup> International Workshop on Data – Algorithms – Decision Making*

*Pravidelný seminář Rozhodování a řízení za neurčitosti*

*Pravidelný seminář Inteligentní systémy*

*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*

### **Ukázky aplikací**

**Cesty pracovníků Výzkumného centra Data – Algoritmy – Rozhodování za rok 2007**

**Hosté Výzkumného centra Data – Algoritmy – Rozhodování v roce 2007**



## **Konference a semináře za rok 2007**

### **3<sup>rd</sup> International Workshop on Data – Algorithms – Decision Making**

9. prosince 2007 - 11. prosince 2007

Kontaktní osoba: Martin Janžura (ÚTIA – Management Výzkumného centra DAR)

#### **Studený M., Vomlel J.**

On Learning Bayesian Network Structures: Algebraic and Geometric View.

**9. prosinec 2007, 14:00-14:50** Liblice

#### **Pfeifer N., Kleiter Gernot D.**

Human Reasoning about Uncertain Conditionals.

**9. prosinec 2007, 14:50-15:30** Liblice

#### **Butnariu D., Kroupa T.**

Finding Solution of Coalition Games by Bargaining Schemes

**9. prosinec 2007, 15:30-16:00** Liblice

#### **Kárný M.**

Fully Probabilistic Design: Basis and Relationship to Bayesian Paradigm

**9. prosinec 2007, 16:30-17:10** Liblice

#### **Punčochář I., Šimandl M.**

Active Change Detection and Control.

**9. prosinec 2007, 17:10-17:50** Liblice

#### **Jirsa L., Varga F.**

Nuclear Medicine, Treatment of Thyroid Cancer and Mathematical Modelling.

**9. prosinec 2007, 17:50-18:10** Liblice

#### **Ettler P.**

Decision Support Principles Applied to Model Mixing.

**9. prosinec 2007, 18:10-18:30** Liblice

#### **Vlach M.**

Topological Spaces of Rough Set Theory

**10. prosinec 2007, 8:30-9:10** Liblice

#### **Šorel M., Flusser J.**

Multichannel Restoration of Images with Space-variant Blur.

**10. prosinec 2007, 9:40-10:10** Liblice

#### **Flusser J.**

Image Analysis - Progress in 2007.

**10. prosinec 2007, 9:10-9:40** Liblice

#### **Ruiter N.**

Ultrasound Computer Tomography for Breast Cancer Diagnosis.

**10. prosinec 2007, 10:40-11:20** Liblice

**Jiřík R., Peterlík I., Jan J., Hemzal D., Ruiter N., Stotzka**  
Attenuation Imaging Using Ultrasound Transmission Tomography.  
**10. prosinec 2007, 11:20-11:40** Liblice

**Filipík A., Jan J., Peterlík I., Hemzal D., Jiřík R.**  
Calibration of an Ultrasonic Computed Tomography System.  
**10. prosinec 2007, 11:40-12:00** Liblice

**Scarpa G.**  
Multiresolution Satellite Image Segmentation by H-MMC Model-based Algorithm.  
**10. prosinec 2007, 14:00-14:40** Liblice

**Haindl M.**  
Model-Based Pattern Recognition and Modeling.  
**10. prosinec 2007, 14:40-15:10** Liblice

**Somol P., Novovičová J.**  
Are Better Feature Selection Methods Actually Better ?  
**10. prosinec 2007, 15:10-15:30** Liblice

**Haindl M., Grim J., Mikeš S.**  
Texture Defect Detection.  
**10. prosinec 2007, 15:30-16:00** Liblice

**Stummer W., Vajda I.**  
Bregman Distances,  $\alpha$ -divergences, Finance and Censoring.  
**10. prosinec 2007, 16:30-17:10** Liblice

**Tichavský P., Marek T.**  
Blind Source Separation Methods Based on Approximate Joint Diagonalization Algorithms.  
**10. prosinec 2007, 17:10-17:50** Liblice

**Hobza T.**  
New Estimation Results in Regression.  
**10. prosinec 2007, 17:50-18:10** Liblice

**Fajfrová L., Vrbenský K.**  
Testing Hypotheses in Exponential Families of Stochastic Processes.  
**10. prosinec 2007, 18:10-18:30** Liblice

**Štěpnička M., De Baets B., Nosková L.**  
On Arithmetic Fuzzy Models.  
**11. prosinec 2007, 8:30-9:10** Liblice

**Perfilieva I., Plšková D.**  
Solving ODE with Fuzzy Initial Condition using Fuzzy Transform.  
**11. prosinec 2007, 9:10-9:35** Liblice

**Přikryl J.**

Simulation Results of Urban Traffic Control Algorithm.

**11. prosinec 2007, 10:30-11:10** Liblice

**Šeps L., Vaněk D.**

Emulation of ELS3 Traffic Controller in TSS Aimsun Simulation Environment.

**11. prosinec 2007, 11:05-12:00** Liblice

**Duník J. Šimandl M.**

State Estimation with Unknown Noise Covariance Matrices.

**11. prosinec 2007, 12:00-12:35** Liblice

## **Pravidelný seminář Rozhodování a řízení za neurčitosti.**

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

### **Novák V.**

Fuzzy logika a přirozený jazyk a jejich použití ve fuzzy modelování.

**16. leden 2007, 14:00-15:00**

### **Matas J.**

Wald's Sequential Analysis for Time-constrained Vision Problems.

**23. leden 2007, 14:00-15:00**

### **Wiedermann J.**

Chtěli byste být mozkiem v baňce?

**6. únor 2007, 14:00-15:00**

### **Ševčík J.**

Hlediska hodnocení Výzkumu a Vývoje.

**20. únor 2007, 14:00-15:00**

### **Jirsa L.**

Probabilistic Estimation of Radiation Dose with Few Noisy Measurements.

**6. březen 2007, 14:00-15:00**

### **Nagy I.**

Automatické řízení dopravy současný stav a výhled do budoucna.

**20. březen 2007, 14:00-15:00**

### **Grim J.**

A Statistical Approach to Local Evaluation of a Single Texture Image.

**3. duben 2007, 14:00-15:00**

### **Krbálek M.**

Teorie náhodných matic a dopravní systémy.

**17. duben 2007, 14:00-15:00**

### **Šimandl M.**

Point-mass method in nonlinear filtering.

**15. květen 2007, 14:00-15:00**

### **Kalina J.**

Locating Landmarks Using Templates.

**30. květen 2007, 14:00-15:00**

### **Tesař L., Novák M.**

Nástroj pro odhadování systémů a jejich řízení.

**12. červen 2007, 14:00-15:00**

**Pardo L.**

Generalized Linear Models with Binary Data.

**19. červen 2007, 14:00-15:00**

**Morales D.**

Small area estimation under Fy-Herrot models.

**19. červen 2007, 15:00-16:00**

**Malabre M.**

Block Independency, Admissibility and Decoupling: More Connexions between Transfer Function, Matrix Pencil, and Geometric Approaches.

**3. červenec 2007, 14:00-15:00**

**Šmíd V.**

Probabilistic mixtures of autoregressive models and their use in control.

**4. září 2007, 14:00-15:00**

**Pecha P.**

Korekce modelových předpovědí následků radiačních nehod na základě asimilace s měřenými hodnotami přicházejícími z terénu.

**18. září 2007, 14:00-15:00**

**Kroupa T.**

Řešení kooperativních her pomocí Cimminova algoritmu pro hledání průniku konvexních množin.

**2. říjen 2007, 14:00-15:00**

**Lyubenova V., Ignatova M.**

Fed-batch process for biodegradable polymer production by mixed culture as object for control.

**9. říjen 2007, 14:00-15:00**

**Vajda I.**

O divergenci a fluktuaci signálů a distribucí

**6. listopad 2007, 14:00-15:00**

**Kárný M.**

Ranking of Project Proposals

**27. listopad 2007, 14:00-15:00**

**Gyorfi L.**

Empirical Portfolio Selection

**4. prosinec 2007, 14:00-15:00**

**Ruggeri F.**

Advances in Bayesian Software Reliability Modelling

**18. prosinec 2007, 14:00-15:00**

## **Pravidelný seminář Inteligentní systémy**

Kontaktní osoba: Tomáš Kroupa (ÚTIA - Oddělení matematické teorie rozhodování)

### **Weinberger J. (TIMING Praha)**

Drsná praxe reálných projektů versus teorie pravděpodobnosti, simulace a optimalizace

**9. leden 2007, 14:00-15:30**

### **Turunen E. (Tampere University of Technology)**

Case Studies and Some Theoretical Research: Topics related to GUHA in Finland

**23. leden 2007, 14:00-15:30**

### **Navara M. (ČVUT Praha)**

Kvantové struktury aneb jiná pravděpodobnost nejen pro fyziku

**13. únor 2007, 14:00-15:30**

### **Rauch J.**

Metoda GUHA a systém LISp-Miner

**10. duben 2007, 14:00-15:30**

### **Novovičová J.**

Automated text categorization by machine learning methods

**24. duben 2007, 14:00-15:30**

### **Frenkel S.**

Some probabilistic models of performance for fault-tolerance computer systems design

**5. červen 2007, 14:00-15:30**

### **Studený M.**

On the geometric view on semi-graphoids (1/3)

**15. říjen 2007, 14:00-15:30**

### **Studený M.**

On the geometric view on semi-graphoids (2/3)

**22. říjen 2007, 14:00-15:30**

### **Studený M.**

On the geometric view on semi-graphoids (3/3)

**29. říjen 2007, 14:00-15:30**

### **Matúš F.**

Three applications of information inequalities

**5. listopad 2007, 14:00-15:30**

### **Šmíd V.**

O využití dynamických Bayesovských sítí v analýze problému rozhodování s více účastníky

**12. listopad 2007, 14:00-15:30**

### **Vomlel J.**

Aritmetické obvody a pravděpodobnostní inference

**17. prosinec 2007, 14:00-15:30**

## **Pravidelný seminář ÚVAFM OU**

Kontaktní osoba: Vilém Novák (ÚVAFM Ostravská Univerzita)

### **Kupka J.**

Discrete Dynamical Systems

**20. září 2007, 10:00-11:00, Ostrava**

### **Perfilieva I.**

Řešení obyčejných diferenciálních rovnic s fuzzy počátečními podmínkami pomocí fuzzy transformace

**27. září 2007, 9:30-10:30, Ostrava**

### **Čermák P.**

HW a SW aspekty robotické platformy Koala a Khepera.

**25. říjen 2007, 10:00-11:00, Ostrava**

### **Daňková M.**

Spojitosť fuzzy funkcí.

**8. listopad 2007, 10:00-11:00, Ostrava**

### **Štěpnička M. , Daňková M.**

On the monotonicity of fuzzy models - the implicative case

**15. listopad 2007, 10:00-11:00, Ostrava**

### **Kupka J.**

Diskrétní dynamické systémy II.

**6. prosinec 2007, 10:00-11:00, Ostrava**

## **Pravidelný seminář pracovníků DAR - FEKT VUT Brno**

Kontaktní osoba: Jiří Jan (FEKT VUT Brno)

### **Ruiter N.**

Panelová diskuze s kolegy z Forschungszentrum Karlsruhe

**12. prosinec 2007, 15:00-16:00** UBMI FEKT VUT Brno

### **Kolář R.**

Oblasti výzkumu ve zpracování oftalmologických dat a modelování zkreslení optické soustavy oka

**30. říjen 2007, 15:00-16:00** UBMI FEKT VUT Brno

### **Jiřík R.**

Simulace USCT dat pomocí Wave 2000

**16. říjen 2007, 15:00-16:00** UBMI FEKT VUT Brno

### **Peterlík J.**

Tikhonov and Edge-Preserving Regularization

**11. září 2007, 15:00-16:00** UBMI FEKT VUT Brno

### **Jiřík R.**

Popis programu Wave 2000

**15. květen 2007, 15:00-16:00** UBMI FEKT VUT Brno

### **Hemzal D.**

Genetické algoritmy a jejich aplikace v USCT

**24. duben 2007, 15:00-16:00** UBMI FEKT VUT Brno

### **Hemzal D.**

Využití poznatků seizmologie v USCT

**14. duben 2007, 15:00-15:00** UBMI FEKT VUT Brno

### **Kolář R.**

Optický model oka, zkreslení, LASIK

**27. únor 2007, 9:30-11:00** UBMI FEKT VUT Brno

### **Jiřík R.**

Měření útlumu a šíření rychlosti ultrazvuku

**13. únor 2007, 15:00-16:00** UBMI FEKT VUT Brno



## **Publikace za rok 2007**

### **Část monografie**

- Haindl M., Žid P.** : Multimodal Range Image Segmentation In: Vision Systems, Segmentation & Pattern Recognition (Obinata G. ,Dutta A. ,). I-Tech Education and Publishing,, Vienna 2007, pp. 25-46.
- Mareš M.** : Fuzzy components of cooperative market In: Perception-Bsed Data Mining and Decision Making in Economics Studies in Computational Intelligence (Batyrshin I. ,Kacprzyk J. ,). Springer-Verlag, Heidelberg 2007, pp. .
- Novák V.** : Mathematical fuzzy logic in modeling of natural language semantics In: Fuzzy Logic -- A Spectrum of Theoretical & Practical Issues (Wang, Paul; Ruan, Da; Kerre, Etienne). Springer, Berlin 2007, pp. 145-182.
- Perfileva I.** : Fuzzy Transforms: A Challenge to Conventional Transforms In: Advances in Images and Electron Physics (Perfileva, Irina; Hawkes, Peter). Elsevier Academic Press, Amsterdam 2007, pp. 137-196.
- Šroubek F., Flusser J., Cristóbal G.** : Multiframe blind deconvolution coupled with frame registration and resolution enhancement In: Blind Image Deconvolution: Theory and Application (Campisi P., Egiazarian K.,). CRC Press, Boca Raton 2007, pp. 317-348.

### **Článek v odborném periodiku**

- Běhounek L., Kroupa T.** : Topology in Fuzzy Class Theory: Basic Notions Lecture Notes in Artificial Intelligence, (2007), pp. 513-522.
- Bican J., Flusser J.** : Cylindrical Phase Correlation Method Lecture Notes in Computer Science, (2007), 4673 (2007), pp. 751-758.
- Di Martino F., Sessa S., Loia V., Perfileva I.** : An image coding/decoding method based on direct and inverse fuzzy transforms Intern. Journal of Appr. reasoning, (2007), pp. .
- Doron E., Yeredor A., Tichavský P.** : Cramer-Rao-Induced Bound for Blind Separation of Stationary Parametric Gaussian Sources IEEE Signal Processing Letters, (2007), 6, pp. 417-420.
- Filip J., Haindl M.** : BTF Modelling using BRDF Texels International Journal of Computer Mathematics, (2007), 9 (2007), pp. 1267-1283.
- Flusser J., Kautsky J., Šroubek F.** : Object recognition by implicit invariants Lecture Notes in Computer Science, (2007), 4673 (2007), pp. 856-863.
- Grim J.** : Neuromorphic features of probabilistic neural networks Kybernetika, (2007), 5 (2007), pp. 697-712.
- Grim J., Hora J.** : Minimum Information Loss Cluster Analysis for Cathegorical Data Lecture Notes in Computer Science, (2007), pp. 233-247.
- Haindl M., Filip J.** : Extreme Compression and Modeling of Bidirectional Texture Function IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligen, (2007), 10 (2007), pp. 1859-1865.
- Haindl M., Grim J., Mikeš S.** : Texture Defect Detection Lecture Notes in Computer Science, (2007), pp. 987-994.
- Haindl M., Mikeš S.** : Unsupervised Texture Segmentation Using Multiple Segmenters Strategy Lecture Notes in Computer Science, (2007), 4472, pp. 210-219.
- Haindl M., Mikeš S., Scarpa G.** : Unsupervised Detection of Mammogram Regions of Interest Lecture Notes in Computer Science, (2007), pp. 33-40.
- Kolář R., Kubečka L., Jan J.** : Registration and fusion of the autofluorescent and infrared retina images on Applied Signal Processing (Hindawi), (2007), submitted, pp. .
- Kolář R., Laemmer R., Jan J., Mardin Ch.** : Segmentation of zones with increased autofluorescent properties in the junctional zone of parapapillary atrophy Ophthalmic Surgery Lasers and Imaging, (2007), submitted, pp. .
- Koldovský Z., Tichavský P.** : Blind instantaneous noisy mixture separation with best interference-plus-noise rejection Lecture Notes in Computer Science, (2007), pp. 730-737.

- Krolupper F., Flusser J.** : Polygonal shape description for recognition of partially occluded objects *Pattern Recognition Letters*, (2007), 9 (2007), pp. 1002-1011.
- Kubečka L., Jan J., Kolář R.** : Retrospective Illumination Correction of Retinal Images Manuscript ID: TMI-2007-0725, (2007), submitted, pp. .
- Lněnička R., Matuš F.** : On Gaussian Conditional Independence Structures. *Kybernetika*, 43 (2007), 3, pp. 3 2 7 – 3 4 2.
- Močkoř J.** : Models of fuzzy logic in a category of sets with similarity relations *International journal of innovative computing, Information*, (2007), pp. .
- Novák V., Perfilieva I., Dvořák A., Chen Q., Wei Q., Yan P.** : Mining pure linguistic associations from numerical data *International Journal of Approximate Reasoning*, (2007), pp. .
- Novovičová J., Somol P., Haindl M., Pudil P.** : Conditional Mutual Information Based Feature Selection for Classification Task *Lecture Notes in Computer Science*, (2007), 4756 (2007), pp. 417-426.
- Perfilieva I., Novák V., Dvořák A.** : Fuzzy transform in the analysis of data *Intern. Journal of Appr. reasoning*, (2007), pp. .
- Peterlík I., Jiřík R., Rüter N., Jan J.:** : Regularized Algebraic Reconstruction Technique for Ultrasound Attenuation Tomography *Radioengineering (Proceedings of Czech and Slovak Technical*, (2007), submitted, pp. .
- Pišková D.** : Application of Fuzzy Control for Reservoir during Flood Passage *Journal of ELECTRICAL ENGINEERING*, 58 (2007), pp. .
- Savický P., Vomlel J.** : Exploiting Tensor Rank-One Decomposition of Probabilistic Inference *Kybernetika*, (2007), 5 (2007), pp. 747-764.
- Somol P., Novovičová J., Pudil P.** : Notes on the evolution of feature selection methodology *Kybernetika*, (2007), 5 (2007), pp. 713-730.
- Šmídl V., Quinn A.** : On Bayesian Principal Component Analysis . *Computational Statistics and Data Analysis*, 51 (2007), 9, pp. 4101-4123.
- Šorel M., Flusser J.** : Restoration of color images degraded by space-variant motion blur *Lecture Notes in Computer Science*, (2007), 4673 (2007), pp. 450-457.
- Šroubek F., Cristóbal G., Flusser J.** : A Unified Approach to Superresolution and Multichannel Blind Deconvolution *IEEE Transactions on Image Processing*, (2007), 9 (2007), pp. 2322-2332.
- Štěpnička M., Polakovič O.** : A Neural Network Approach to the Fuzzy Transform. *Fuzzy Sets and Systems*, (2007), pp. .
- Tichavský P., Koldovský Z., Oja E.** : Speed and accuracy enhancement of linear ICA techniques using rational nonlinear functions *Lecture Notes in Computer Science*, (2007), 4666 (2007), pp. 285-292.
- Vajda I.** : Asymptotic comparisons of divergence-based goodness-of-fit statistics *Publications of the Statistical Institute of the University*, (2007), pp. 49-66.
- Vajda I., Stummer W.** : Optimal Statistical Decisions About Some Alternative Financial Models. *Journal of Econometrics* 137, (2007), 2, pp. 441-471.

### Konferenční příspěvek

- Běhounek L., Kroupa T.** : Interior-Based Topology in Fuzzy Class Theory. In: *New Dimensions in Fuzzy Logic and Related Technologies*. University of Ostrava, Ostrava 2007, pp. 145-151.
- Bodenhofer U., Daňková M., Štěpnička M., Novák V.** : A Plea for the Usefulness of the Deductive Interpretation of Fuzzy Rules in Engineering Applications In: *Proceedings of the 2007 IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, London 2007, pp. 1567-1572.
- Daňková M., Štajner-Papuga I., Hliněná D.** : Pseudo Riemann-Stieltjes integral based Fourier transform In: *6'th International Conference APLIMAT 2007 Department of Mathematics, Faculty of Mechanical Engineering*, Bratislava 2007, pp. 373-381.
- Dohnal P.** : Matlab Traffic Toolbox In: *Proceeding of International Conference on Process Control 2007 /16./ Slovak University of technology*, Bratislava 2007, pp. .
- Dohnal P.** : Matlab-Aimsun Toolbox. In: *CTU Reports – Proceedings of Workshop 2007*. Czech Technical University, Prague 2007, pp. 1-2.

- Ettler P., Andrýsek J.** : Mixing models to improve gauge prediction for cold rolling mills In: Preprints of the 12th IFAC Symposium on Automation in Mining, Mineral and Metal Processing Université Laval, Québec City, Canada, Québec City, Canada 2007, pp. 443-447.
- Ettler P., Kárný M., Nedoma P.** : Model Mixing for Long-Term Extrapolation In: Proceedings of the 6th EUROSIM Congress on Modelling and Simulation ARGESIM-ARGE Simulation News, Vienna University of Technology, Ljubljana, Slovenia 2007, pp. .
- Filipík A., Jan J. et al.** : Calibrating an Ultrasonic Computed Tomography System Using a Time-of-Flight Based Positioning Algorithm In: Proc. 29th IEEE-EMBS Ann. Conf. IEEE, Lyon 2007, pp. 2146-2149.
- Flusser J., Šroubek F., Zitová B.** : Tutorial: Image Fusion - Principles, Methods, and Applications In: Proceedings of the 15th European Signal Processing Conference Tutorials EURASIP, Poznan 2007, pp. .
- Gómez-Herrero G., Koldovský Z., Tichavský P., Egiazarian K.** : A fast algorithm for blind separation of non-Gaussian and time-correlated signals In: Proceedings of the 15th European Signal Processing Conference. EUSIPCO 2007 PTETIS, Poznan 2007, pp. .
- Grim J., Hora J.** : Recurrent Bayesian Reasoning in Probabilistic Neural Networks In: Artificial Neural Networks - ICANN 2007 SL 1 - Theoretical Computer Science and General Issues Part I Springer, Berlin 2007, pp. .
- Haindl M., Šimberová S.** : Probabilistic suppression of astronomical degradations. In: Proceedings of Abstracts of Modern Solar Facilities - Advanced Solar Science. Universitätsverlag Göttingen, Göttingen 2007, pp. 1-1.
- Haindl M., Šimberová S.** : Validation of Classical and Blind Criteria for Image Quality Evaluation In: Proceedings of the Ninth IASTED International Conference on Signal and Image Processing ACTA Press, Anaheim 2007, pp. .
- Horáček O., Bican J., Kamenický J., Flusser J.** : Image Retrieval for Image Theft Detection In: Computer Recognition Systems 2 Springer, Berlin 2007, pp. .
- Horáček O., Flusser J.** : Image database designed for fast and robust image search In: Doktorandské dny 2007 Česká technika ČVUT, Praha 2007, pp. .
- Jan J., Kolář R. et al.** : Analysis of Fused Ophthalmologic Image In: 6th EURASIP conference on Speech & Image Processing, Multimedia Communications & Services, Maribor Univ. 2007, pp. 37-40.
- Jiroušek R.** : Conditional Irrelevance Relation for Belief Functions: Examples In: Proceedings of Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty /10./ UTIA AV ČR, Praha 2007, pp. .
- Jiroušek R.** : On a Conditional Irrelevance Relation for Belief Functions Based on the Operator of Composition In: Proceedings of the Workshop on Dynamics of Knowledge and Belief INFORMATIK BERICHTE FernUniversität in Hagen, Hagen 2007, pp. .
- Jiroušek R., Kratochvíl V., Kroupa T., Studený M., Vomlel J.** : An evaluation of string similarity measures on pricelists of computer components In: Proceedings of Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty /10./ UTIA AV ČR, Praha 2007, pp. .
- Jiroušek R., Malec M.** : Compositional Models and Maximum Entropy Principle In: Proceedings of the 6th International Conference on Information and Management Sciences California Polytechnic State University, San Luis Obispo 2007, pp. .
- Jiroušek R., Vejnarová J., Daniel M.** : Compositional models for belief functions. In: Proceedings of 5th International Symposium on Imprecise Probability: Theories and Applications ISIPTA'07 Action M Agency, Praha 2007, pp. .
- Jirsa L., Quinn A., Varga F.** : Identification of Thyroid Gland Activity in Radiotherapy In: Bayesian Statistics 8 Oxford University Press, Oxford 2007, pp. .
- Jirsa L., Varga F.** : Nuclear Medicine, Treatment of Thyroid Cancer and Mathematical Modelling In: 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making ÚTIA AV ČR, Praha 2007, pp. .
- Jiřík R., Jan J., Peterlík I. et al.** : Ultrasound Transmission Tomography In: Sborník z konference Trendy v biomedicínském inženýrství, Kladno, ČVUT v Praze 2007, pp. 208 -210.
- Kárný M.** : Fully Probabilistic Design: Basis and Relationship to Bayesian Paradigm In: 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making ÚTIA, Praha 2007, pp. .
- Kolář R., Jan J.** : Analýza barevných snímků, HRT obrazů a autofluorescenčních obrazů pro podporu diagnostiky glaukomu In: Sjezd ČOS, Brno 2007, pp. 173 - 173.

- Kolář R., Jan J. :** Vývoj nových metod pro včasnou diagnostiku glaukomu In: Sborník z konference Trendy v biomedicínském inženýrství, Kladno, ČVUT v Praze 2007, pp. 212-215.
- Kolář R., Jan J., Jiřík R.:** Semiautomatic Detection and Evaluation of Autofluorescent Areas. In: 29th IEEE-EMBS Ann. Conf. IEEE, Lyon 2007, pp. 3327-3330.
- Koldovský Z., Tichavský P. :** Time-Domain Blind Audio Source Separation using Advanced ICA Methods In: Proceedings of the 8th Annual Conference of the International Speech Communication Association. Interspeech 2007 University Bonn, Bonn 2007, pp. .
- Krajča V., Petránek S., Mohylová J., Nielsen J., Tichavský P :** Identification of neonatal EEG sleep stages by structural time profiles and independent component analysis In: Proc. of the 3rd WACBE World Congress on Bioengineering 2007 Biomedical Engineering Society, Singapore, Singapore 2007, pp. .
- Krajča, Petránek, Mohylová, Nielsen J., Tichavský P., a další :** Identification of Neonatal EEG Sleep Stages by Structural Time Profiles and Independent Component Analysis. In: Proc. of the 3rd WACBE World Congress on Bioengineering 2007 Biomedical Engineering Society, Singapore, Singapore 2007, pp. 4.
- Kratochvíl V. :** An Effective Algorithm to Search Reductions in Compositional Models In: Proceedings of Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty /10./ UTIA AV ČR, Praha 2007, pp. .
- Křenek J., Král L., Šimandl M. :** Dual control for ARMAX models In: Proceedings of the 1st Young Researchers Conference on Applied Sciences University of West Bohemia, Pilsen, Czech Republic 2007, pp. 235.
- Křenek J., Šimandl M., Král L. :** Dual control for ARX models In: Proceedings of the 8th International Carpathian Control Conference, Štrbské Pleso, Slovak Republic 2007, pp. .
- Mareš M. :** About the width of projects, or - why Gagarin was chosen In: Řízení vědy, výzkumu a vývoje a jejich trendy University of Ostrava, Ostrava 2007, pp. .
- Mareš M. :** Compensational vagueness In: Proceedings of the 5th EUSFLAT Conference University of Ostrava, Ostrava 2007, pp. .
- Mareš M., Mesiar R. :** Information in granulated data source In: International Conference on Soft Computing, Computing with Words and Perceptions in Systems /4./ b-Quadrat Verlag, Antalya 2007, pp.
- Mareš M., Mesiar R. :** Liguistic scale based information processing In: International Conference on Soft Computing, Computing with Words and Perceptions in Systems /4./ b-Quadrat Verlag, Antalya 2007, pp.
- Miarka R. :** Návrh objektového a datového modelu pro implementaci expertního systému In: Informatický seminář katedry informatiky ISKI 2007 Univerzita Konstantina Filozofa v Nitre, Nitra 2007, pp. 100-103.
- Nosková L., Perfilieva I. :** System of fuzzy relation equations with \sup composition in semi-linear spaces: minimal solutions In: Proceedings of FUZZ-IEEE 2007, London 2007, pp. 1520-1525.
- Pavelková L. :** Approximate Estimation of the Linear Uniform State-Space Model In: 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making ÚTIA, Praha 2007, pp. .
- Pecherková P. :** New Approach to the Switching of State In: 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making ÚTIA, Praha 2007, pp. .
- Pecherková P., Homolová J., Duník J. :** Estimation of State and Parameters of Traffic System In: Proceedings of the 4th International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics - ICINCO 2007 INSTICC and University of Angers, Angers 2007, pp. .
- Perfilieva I. :** Fixed points and Solvability of Systems of Fuzzy Relation In: Advances in Soft Computing 12th International fuzzy systems associations world congress, Cancun 2007, pp. 841-849.
- Perfilieva I., Novák V., Pavliska V., Dvořák A., Štěpnička M :** Prediction of Time Series by Soft Computing Methods In: 10th Czech-Japan Seminář on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty, Praha 2007, pp. 119-129.
- Perfilieva I., Plšková D. :** Solving ODE with Fuzzy Initial Condition Using Fuzzy Transform In: Proc. of 10th Czech-Japan Seminar on data Analysis and Decision Making under Uncertainty VŠE v Praze, Nakladatelství Oeconomica, Praha 2007, pp. .

**Procházka J., Klimeš C. :** Methodical and Application Framework for Process Modeling In: Proceedings of International Conference on Enterprise Information Systems and Web Technologies 2007 ISRST, Florida, USA 2007, pp. 204-210.

**Procházka J., Klimeš C. :** Řízení procesů informačních systémů pomocí Petriho sítí In: Sborník mezinárodní konference Svět informačních systémů 2007 Akademia Centrum, Zlín 2007, pp. 127-133.

**Příkryl J. :** Simulation Results of Urban Traffic Control Algorithm In: 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making ÚTIA, Praha 2007, pp. .

**Pudil P., Somol P., Střítecký R. :** Methodology of selecting the most informative variables for decision-making problems of classification type In: Proceedings 6th Int. Conf. on Information and Management Sciences California Polytechnic State University, USA, Lhasa, Tibet, China 2007, pp. 1-18.

**Smutek D., Čermáková I., Jiskra J., Potluková E., Tesař L. :** Selenium and its Relation to Thyroid Antibodies, Volume and Ultrasound Texture In: Endocrine Abstracts European Society of Endocrinology, 2007, pp. .

**Šimandl M., Duník J. :** Off-line estimation of system noise covariance matrices by a special choice of the filter gain In: Proceedings of the 2007 IEEE International Symposium on Intelligent Signal Processing IEEE, 2007, pp. 575-580.

**Šimandl M., Punčochář I. :** Unified solution of optimal active fault detection and optimal control In: Proceedings of the 26th American Control Conference (ACC), New York City, USA 2007, pp. 6.

**Šimandl M., Straka O. :** Sampling densities of particle filter: a survey and comparison In: Proceedings of the 26th American Control Conference (ACC), New York City, USA 2007, pp. .

**Šmídl V., Quinn A. :** Accelerated particle filtering using the Variational Bayes approximation. In: Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing, IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing, (Honolulu, US, 15.04.2007-20.04.2007), Honolulu, US 2007, pp. 1-4.

**Štěpnička M. :** Fuzzy Transform for Practical Problems In: Inteligentní systémy pro praxi 10 10 AD&M, Lázně Bohdaneč 2007, pp. 39-40.

**Štěpnička M., De Baets B., Nosková L. :** On Additive and Multiplicative Fuzzy Models In: New Dimensions in Fuzzy Logic and Related Technologies Vol II University of Ostrava, Ostrava 2007, pp. 95-102.

**Tesař L., Novák M. :** Jobcontrol - Software Tool for System Identification and Control In: 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making ÚTIA, Praha 2007, pp. .

**Tesař L., Smutek D., Shimizu A., Kobatake H. :** 3D Extension of Haralick Texture Features for Medical Image Analysis In: Proceedings of The Fourth IASTED International Conference on Signal Processing, Pattern Recognition, and Applications ACTA Press, Zurich 2007, pp. .

**Tesař L., Smutek D., Shimizu A., Kobatake H. :** Medical Image Segmentation Using Cooccurrence Matrix Based Texture Features Calculated on Weighted Region In: Advances in Computer Science and Technology . IASTED international conference 2007 /3./ ACTA Press, Phuket 2007, pp. .

**Vácha P., Haindl M. :** Demonstration of image retrieval based on illumination invariant textural MRF features In: CIVR '07: Proceedings of the 6th ACM international conference on Image and video retrieval ACM Press, New York 2007, pp. 135-137.

**Vácha P., Haindl M. :** Image retrieval measures based on illumination invariant textural MRF features In: CIVR '07: Proceedings of the 6th ACM international conference on Image and video retrieval ACM Press, New York 2007, pp. 448-455.

**Vomlel J., Studený M. :** Using imsets for learning Bayesian networks In: Proceedings of Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty /10./ UTIA AV ČR, Praha 2007, pp. .

**Začal J., Hemzal D., Jan J. et al. :** Simulation Checks in Ultrasonic Computed Tomography In: 29th IEEE-EMBS Ann. Conf, Lyon 2007, pp. 731-734.

**Zitová B., Beneš M., Hradil D., Hradilová J. :** Nephele:Electronic Database of Materials Research of Paintings In: Future of Heritage, The 3rd Annual Ename International Colloquium, (Gent, BE, 21.03.07-24.03.07), Gent, BE 2007, pp. 79-79.

### Konferenční sborník

**Janžura M., Ivánek J. (Eds.):** Abstracts of Contributions to 3rd International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making. ÚTIA 2007/13. ÚTIA AV ČR, Praha 2007, 56 pp.

**Kroupa T., Vejnarová J. (Eds.):** 10th Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty Proceedings of 10th Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty., Praha 2007, 211 pp.

**Štěpnička M., Novák V., Bodenhofer U. (Eds.):** New Dimensions in Fuzzy Logic and Related Technologies Proc . of the 5th EUSFLAT Conference, Vol. 1 1. University of Ostrava, Ostrava 2007, 480

**Štěpnička M., Novák V., Bodenhofer U. (Eds.):** New Dimensions in Fuzzy Logic and Related Technologies Proc . of the 5th EUSFLAT Conference, Vol. 2 2. University of Ostrava, Ostrava 2007, 488

#### **Interní tisk**

**Ettler P., Kárný M. :** Optimization of Working Shifts by the Bayesian Decision Support Interní publikace DAR - COMPUREG 2007/1. COMPUREG Plzeň, Plzeň / Praha 2007, 9 pp.

**Klímeš, C., Procházka, J., Melzer, J., Melzer, J. :** Interní zpráva ze semináře s DCC 1/2007 Interní publikace DAR -, 2007, pp.

**Kůs V., Morales D., Vajda I. :** Extensions of the Parametric Families of Divergences Used in Statistical Inference. Interní publikace DAR - ÚTIA 2007/2. ÚTIA AV ČR, Praha 2007, 17 pp.

**Mareš M. :** Compensational Vagueness. Interní publikace DAR - ÚTIA 2007/5. ÚTIA AV ČR, Praha 2007, 6 pp.

**Morales D., Vajda I. :** Generalized Informations and Bayesian Errors. Interní publikace DAR - ÚTIA 2007/18. ÚTIA AV ČR, Praha 2007, 7 pp.

**Šmídl V., Andrýsek J. :** Distributed Bayesian Decision-Making: Further Experiments. Interní publikace DAR - ÚTIA 2007/16. ÚTIA AV ČR, Praha 2007, pp.

#### **Výzkumná zpráva**

**Andrýsek J., Ettler P. :** Extension of Advisory System using the Theory of Multiple Participant Decision Making (Research report 2204) ÚTIA AV ČR, Praha 2007, pp.

**Brantál F., Šroubek F. :** Vícekanálová slepá dokonvoluce vektorových obrazů. ( Interní publikace DAR - ÚTIA 2007/3) ÚTIA AV ČR, Praha 2007, 95 pp.

**Daňková M., :** Image processing 1.0 - Matlab package (Technical Report DAR-UVAFM 14), Ostrava 2007, pp.

**Dohnal P., Dibelka L., Elbl M. :** Matlab-Aimsun Toolbox 2.1 (Research report 2189) ÚTIA, AV ČR, Praha, ČR 2007, pp.

**Dvořák A., Pavliska V. :** Software System LFLC 2000 - Its Present State and Future Development (Technical Report DAR-UVAFM 13), Ostrava 2007, pp.

**Esteban M., Hobza T., Marhuenda Y., Morales D. :** Divergence based statistics for model diagnostics (Trabajos I+D I-2007-22) Centro de Investigación Operativa, Elche 2007, pp.

**Haindl M., Pudil P., Somol P. :** Model-Based Visual Inspection (MATEO - The European Network of Mechatronics Centres and Ind) UWB, Plzeň 2007, pp.

**Harremoës P., Vajda I. :** Efficient Testing of Uniformity using Power Divergence Statistics. (Interní publikace DAR - ÚTIA 2007/4) ÚTIA AV ČR, Praha 2007, 19 pp.

**Hobza T., Morales D., Pardo L. :** Testing equality of autocorrelation coefficients in multivariate normal models (Trabajos I+D 15) Universidad Miguel Hernández de Elche, Elche 2007, pp.

**Jirsa L., Quinn A., Varga F. :** Identification of Thyroid Gland Activity and Probabilistic Estimation of Absorbed Doses in Nuclear Medicine (Research Report 2195) ÚTIA AV ČR, Praha 2007, pp.

**Koldovský Z., Málek J., Tichavský P., Yannick D., Shahram H. :** Performance Analysis of Extended EFICA Algorithm (Research report 2199) ÚTIA AV ČR, Praha 2007, pp.

**Koldovský Z., Tichavský P. :** Asymptotic Analysis of Bias of FastICA-based Algorithms in Presence of Additive Noise. ( Research Report 2181) ÚTIA AV ČR, Praha 2007, pp.

**Marek T., Vrbenský K. :** Algoritmy adaptace dvojrozměrných rozdělání metodou minimalizace divergencí (Interní publikace DAR - ÚTIA 2007/12) ÚTIA AV ČR, Praha 2007, pp.

**Mareš M., Ivánek J. a kol. :** Výroční zpráva Výzkumného centra Data - Algoritmy - Rozhodování za rok 2006. (Interní publikace DAR - ÚTIA 2007/1) ÚTIA AV ČR, Praha 2007, 89 pp.

**Nevařil L. :** Pravděpodobnostní převzorkování signálů. ( Interní publikace DAR - ÚTIA 2007/17) ÚTIA AV ČR, Praha 2007, 51 pp.

- Novák M., Tesař L. :** Toolbox Jobcontrol with GUI. Program. ( Research Report 2180) ÚTIA AV ČR, Praha 2007, pp.
- Pudil P., Somol P., Haindl M. :** Selection of Most Informative Variables in Statistical Pattern Recognition (MATEO -The European Network of Mechatronics Centres and Indu) UWB, Plzeň 2007, pp.
- Somol P., Novovičová J. :** Does It Make Sense to Develop New Feature Selection Methods? (Research Report 2193) ÚTIA AV ČR, Praha 2007, pp.
- Stummer W., Vajda I. :** On Divergences of Finite Measures and Their Applications in Censoring (Interní publikace DAR - ÚTIA 2007/7) ÚTIA AV ČR, Praha 2007, 441-471 pp.
- Stummer W., Vajda I. :** On Divergences of Finite Measures and their Statistical Applicability (Interní publikace DAR - ÚTIA 2007/14) ÚTIA AV ČR, Praha 2007, 24 pp.
- Sýkora J., Zitová B. :** Methods of Digital Image Processing in Non-photo-realistic Imaging (Interní publikace DAR - ÚTIA 2007/6) ÚTIA AV ČR, Praha 2007, pp.
- Šimandl M., Duník J. :** Multi-step prediction and its application for estimation of state and measurement noise covariance matrices Plzeň 2007, 50 pp.
- Šimandl M., Duník J., Král L. :** Derivative-free estimation methods: new results and performance analysis Plzeň 2007, 73 pp.
- Šimandl M., Punčochář I., Král L. :** Obecný problém řízení a aktivní detekce změn v diskrétních dynamických stochastických systémech Plzeň 2007, 56 pp.
- Štěpnička M. :** Fuzzy Transform for Practical Problems. (Interní publikace DAR - Research Report ÚVAFM/1) ÚVAFM OU, Ostrava 2007, 12 pp.
- Vajda I. :** Application of Phi-divergence to Estimation in Continuous Families (Interní publikace DAR - ÚTIA 2007/8) ÚTIA AV ČR, Praha 2007, pp.
- Vajda I. :** Limit Laws for f-disparity Statistics under Local Alternatives (Interní publikace DAR - ÚTIA 2007/11) ÚTIA AV ČR, Praha 2007, 7 pp.
- Vajda I. :** O divergenci a fluktuaci proměnných veličin a pravděpodobnostních distribucí (Interní publikace DAR - ÚTIA 2007/10) ÚTIA AV ČR, Praha 2007, 19 pp.
- Vaníčková P., Šroubek F. :** Analysis of Meteorological Images for Storm Detection in Short-term Weather Forecast (Interní publikace DAR - ÚTIA 2007/9) ÚTIA AV ČR, Praha 2007, pp.

#### **Disertace**

- Král L., (školitel Šimandl M.) :** Funkcionální adaptivní řízení Thesis. Katedra kybernetiky, FAV ZČU v Plzni, Plzeň 2007, 124 pp.
- Procházka, J. :** Návrh nástroje pro modelování a automatizaci podnikových procesů Ph.D. Thesis. Katedra informatiky a počítačů, Ostravská univerzita v Ostravě 2007, 184 pp.
- Šorel M. :** Multichannel blind restoration of images with space-variant degradations Ph.D. Thesis. UTIA AV ČR, Praha 2007, pp.

#### **Elektronický dokument**

- Andrýsek J., Ettlér P., Kárný M. :** Model Mixing for Long-Term Extrapolation: R-package and two data sets form a cold metal rolling mill. (Software), 2007
- Dohnal P., Přikryl J. :** Rozhraní AIMSUN - MATLAB (Software), 2007
- Grim J., Somol P., Haindl M., Danes J. :** Diagnostic Enhancement of Screening Mammograms by Means of Local Texture Models (Prezentace), 2007
- Přikryl J. :** Hierarchický regulátor dopravy (Software), 2007
- Šmídl V., Andrýsek J. :** Matlab framework for dynamic decision making under uncertainty Mixtools3000 (Software), 2007
- Vácha P., Haindl M. :** Demonstration of Image Retrieval Based on Illumination Invariant Textural MRF Features (Software), 2007
- Vomlel J., Jiroušek R., Kroupa T., Kratochvíl V., Studený M. :** Porovnávání ceníků počítačových komponent (Software), 2007

## ***Ukázky aplikací za rok 2007***

**Andrýsek J., Ettler P., Kárný M. :** Model Mixing for Long-Term Extrapolation: R-package and two data sets form a cold metal rolling mill. [zip, 1020.98 KB] (Software), 2007

**Dohnal P., Přikryl J. :** Rozhraní AIMSUN - MATLAB [zip, 15.16 MB] (Software), 2007

**Grim J., Somol P., Haindl M., Danes J. :** Diagnostic Enhancement of Screening Mammograms by Means of Local Texture Models (Prezentace), 2007

**Přikryl J. :** Hierarchický regulátor dopravy (Software), 2007

**Šmídl V., Andrýsek J. :** Matlab framework for dynamic decision making under uncertainty Mixtools3000 (Software), 2007

**Vácha P., Haindl M. :** Demonstration of Image Retrieval Based on Illumination Invariant Textural MRF Features (Software), 2007

**Vomlel J., Jiroušek R., Kroupa T., Kratochvíl V., Studený M. :** Porovnávání ceníků počítačových komponent (Software), 2007



## **Zahraníční cesty za rok 2007**

- Igor Vajda** 12. prosinec 2007 - 18. prosinec 2007 Rostock, Německo (Hostitel: Institute of Mathematics, University of Rostock) : Joint research with Prof. Liese.
- Jiří Vomlel** 29. listopad 2007 - 2. prosinec 2007 Salzburg, Rakousko (Hostitel: projekt ACTION, Universitat Salzburg) : spolupráce - projekt ACTION
- Petr Tichavský** 28. listopad 2007 - 9. prosinec 2007 Tel Aviv, Izrael (Hostitel: Univerzita Tel Aviv) : Spolupráce s prof. Yeredorem.
- Jindřich Duník** 2. říjen 2007 - 7. říjen 2007 Alcalá de Henares (Madrid), Spain : na konferenci IEEE International Symposium on Intelligent Signal Processing
- Pavla Pecherková** 17. září 2007 - 26. září 2007 Tallinn, Estonsko (Hostitel: Institute of Cybernetics at TUT): Studijní cesta.
- Květoslav Belda** 16. září 2007 - 20. září 2007 Balatonfüred, Hungary : 8th International PhD Workshop on Systems and Control a Young Generation Viewpoint
- Radek Hofman** 16. září 2007 - 20. září 2007 Balatonfüred, Hungary : 8th International PhD Workshop on Systems and Control a Young Generation Viewpoint
- Jan Zeman** 16. září 2007 - 20. září 2007 Balatonfüred, Hungary : 8th International PhD Workshop on Systems and Control a Young Generation Viewpoint
- Barbara Zitová** 13. září 2007 - 26. září 2007 San Antonio, New York, USA : Prezentace tutoriálu na konferenci ICIP 2007
- Michal Haindl** 11. září 2007 - 15. září 2007 Salerno, Italy: Přednesení příspěvku KES 2007
- Stanislav Mikeš** 11. září 2007 - 15. září 2007 Salerno, Italy: Účast na konferenci 11th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information Engineering Systems (KES2007)
- Pavel Ettler** 10. září 2007 - 15. září 2007 Ljubljana, Slovenia: EUROSIM 2007 - 6th EUROSIM Congress on Modelling and Simulation, přednesení příspěvku
- Petr Tichavský** 8. září 2007 - 12. září 2007 Londýn, Velká Británie: Prezentace dvou příspěvků na konferenci ICA 2007.
- Miroslav Šimandl** 2. září 2007 - 7. září 2007 Alcalá de Henares (Madrid), Spain: Účast na konferenci IEEE International Symposium on Intelligent Signal Processing
- Tatiana Guy** 21. srpen 2007 - 1. září 2007 The Institute for Problems of Mechanical Engineering, St. Petersburg, Russia (Hostitel: Prof. A. Fradkov) : studijní pobyt + účast na konferenci 9th IFAC Workshop ALCOSP'07
- Pavel Ettler** 16. srpen 2007 - 26. srpen 2007 Québec, Canada: 12th IFAC Symposium on Automation in Mining, Mineral and Metal Processing, přednesení příspěvku
- Ing. Tomáš Kroupa, PhD.** 5. srpen 2007 - 10. srpen 2007 Velká Británie (Hostitel: University of Oxford): konference "Algebraic and Topological Methods in Non-Classical Logics III"
- Václav Šmídl** 14. červenec 2007 - 21. červenec 2007 Dublin, Irsko (Hostitel: Trinity College Dublin): Přednesení zvané přednášky na 17. setkání pracovní skupiny "model-based clustering
- Ondřej Straka** 9. červenec 2007 - 15. červenec 2007 New York City, USA: Přednesení příspěvku na konferenci: American Control Conference (ACC) 2007.
- Jiří Vomlel** 8. červenec 2007 - 15. červenec 2007 Španělsko (Hostitel: UNED Madrid): přednášky v rámci postgraduálního kurzu na univerzitě UNED v Madridu
- Pavla Pecherková** 9. květen 2007 - 12. květen 2007 Angers, FR : Proceedings of the 4th International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics - ICINCO 2007
- Dagmar Plšková** 19. duben 2007 - 21. duben 2007 Bratislava, Slovenská republika (Hostitel: Slovenská Technická Univerzita) : Konference ISCAM2007
- Barbara Zitová** 21. březen 2007 - 23. březen 2007 Gent, Belgie : Účast na konferenci "3rd Annual Ename International Colloquium"
- Martin Štěpnička** 22. leden 2007 - 24. leden 2007 Lázně Bohdaneč : Účast na konferenci Inteligentní systémy pro praxi 10

## **Hosté Centra za rok 2007**

**Nicole Ruitter** (Forschungszentrum Karlsruhe) 9. prosinec 2007 - 13. prosinec 2007  
(Hostitel: prof. Ing. Jiří Jan, CSc.)

**Giuseppe Scarpa** (University Federico II of Naples, Italy) 9. prosinec 2007 - 11. prosinec 2007  
(Hostitel: Doc. Ing. Michal Haindl, DrSc.)

**Prof. Wolfgang Stummer** (University of Erlangen) 7. prosinec 2007 - 12. prosinec 2007  
(Hostitel: Ing. Igor Vajda, DrSc.)

**Prof. Manohar Mareboyana** (Bowie State University, Bowie, USA) 7. listopad 2007 - 7. listopad 2007  
(Hostitel: Doc. Ing. Michal Haindl, DrSc.)

**Prof. Masakazu Iwamura** (Osaka Prefecture University, Osaka, Japan) 17. září 2007 - 17. září 2007  
(Hostitel: Doc. Ing. Michal Haindl, DrSc.)

**Prof. Leandro Pardo** (Univerzita Complutense, Madrid) 18. červen 2007 - 23. červen 2007  
(Hostitel: Ing. Igor Vajda, DrSc.)

**Prof. Domingo Morales** (Univerzita Miguela Hernandezze, Elche (Alicante)) 18. červen 2007 - 23. červen 2007  
(Hostitel: Ing. Igor Vajda, DrSc.)

**Dr. Sergej Frenkel** (Institute of Informatics Problems, Moscow) 4. červen 2007 - 9. červen 2007  
(Hostitel: RNDr. Milan Studený, DrSc.)

**Byrnes J.** (Prometheus Inc.) 18. květen 2007 - 27. květen 2007  
(Hostitel: prof. Ing. Jan Flusser, DrSc.)

**Kautský J.** (Flinders University, Australia) 2. květen 2007 - 27. květen 2007  
(Hostitel: prof. Ing. Jan Flusser, DrSc.)