



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 2005**

*Interní publikace DAR–ÚTIA 2006/1
Praha, leden 2006*

Průběžná periodická zpráva o postupu řešení projektu

Identifikační kód projektu

1M0572

Rok

2005

Název projektu:

Data, Algoritmy, Rozhodování

Příjemce:

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

Spolupříjemci:

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

Řešitel:

Prof. RNDr. Milan Mareš, DrSc.

Jméno, příjmení a tituly osoby, která zprávu zpracovala:

Doc. RNDr. Jiří Ivánek, CSc.

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

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

Obsah:

Souhrnná informace o činnosti Centra v roce 2005	4
Popis činnosti Centra v roce 2005	5
Zřízení Výzkumného centra Data – Algoritmy – Rozhodování	5
Zasedání Rady Centra	5
Realizace komunikační platformy Centra	5
Organizace výzkumné činnosti Centra	5
Společné konference a semináře Centra	6
Zahraniční cesty a hosté Centra	6
Publikační aktivity	7
Plnění dílčích cílů stanovených pro rok 2005	8
<i>Výsledky v jednotlivých výzkumných oblastech</i>	<i>8</i>
(1) Soft computing	8
(2) Rozhodovací procesy a klasifikace	8
(3) Fúze obrazů	8
(4) Zpracování znalostí	9
(5) Rozpoznávání a modelování vícerozměrných dat	9
(6) Více-účastnické rozhodování	9
(7) Dopravní úlohy	9
(8) Zpracování lingvistických dat	9
<i>Celkový přehled</i>	<i>10</i>
Ukončené etapy	10
Zahájené a rozpracované výzkumné cíle	10
Rozvoj aplikačního programového vybavení v jednotlivých výzkumných oblastech ...	11
(1) Soft computing	11
(2) Rozhodovací procesy a klasifikace	11
(3) Fúze obrazů	12
(4) Zpracování znalostí	12
(5) Rozpoznávání a modelování vícerozměrných dat	12
(6) Více-účastnické rozhodování	12
(7) Dopravní úlohy	12
(8) Zpracování lingvistických dat	12
Složení řešitelského týmu Centra v roce 2005	13
Výkaz uznaných nákladů Centra za rok 2005	16
Seznam hmotného majetku pořízeného v roce 2005	24
Plnění smlouvy o spolupráci příjemce se spolupříjemci v roce 2005	24
Plnění specifických podmínek programu MŠMT „1M Výzkumná centra“	25
Podíl Centra na uskutečňování doktorských studijních programů	25
Podíl vlastních prostředků na uznaných nákladech	26
Požadovaná struktura úvazků pracovníků Centra	26
Zprávy garantů výzkumných oblastí o dosažených výsledcích za rok 2005	27
<i>Soft computing</i>	<i>27</i>
Přibližné usuzování a fuzzy aproximace	27
Kombinace stochastických a fuzzy modelů	27
Fuzzy modelování složitých procesů	28

Práce na specializovaném SW	28
Organizace konferencí a mezinárodní spolupráce:.....	29
Publikace.....	29
<i>Rozhodovací procesy a klasifikace</i>	<i>31</i>
Pokročilé metody statistické analýzy dat.....	31
Využití informačně-teoretických divergencí pro optimalizaci	31
Publikace.....	32
<i>Fůze obrazů.....</i>	<i>34</i>
Automatická detekce a korekce deformací obrazu.....	34
Vícekanálová slepá dekonvoluce.....	34
Organizace a spoluorganizace konferencí.....	34
Publikace.....	35
<i>Zpracování znalostí</i>	<i>37</i>
Výsledky výzkumu.....	37
Organizace konferencí.....	37
Publikace.....	37
<i>Rozpoznávání a modelování vícerozměrných dat</i>	<i>39</i>
Modelování obrazových dat.....	39
Segmentace obrazových dat	39
Klasifikace textových dokumentů.....	39
Probíhající výzkum	39
Publikace.....	39
<i>Více-účastnické rozhodování a dopravní úlohy</i>	<i>41</i>
Publikace.....	43
Webové stránky Výzkumného centra Data – Algoritmy – Rozhodování.....	47
Úvodní stránka s aktualitami	47

Souhrnná informace o činnosti Centra v roce 2005

V roce 2005 proběhl první rok řešení projektu „Data-algoritmy-rozhodování“ (s identifikačním číslem 1M0572 v Centrální evidenci projektů) realizovaného v rámci programu MŠMT na podporu výzkumu a vývoje v ČR 1M – Výzkumná centra. Hlavním nositelem Výzkumného centra „Data-algoritmy-rozhodování“ je Ústav teorie informace a automatizace AV ČR a spolunositeli je dalších osm pracovišť základního a aplikovaného výzkumu a vývoje z vysokých škol a podnikatelské sféry. Konkrétně se jedná o Ostravskou universitu, Západočeskou universitu, Vysoké učení technické v Brně, a firmy EMPO Praha, COMPUREG Plzeň, Eltodo Praha, OASA COMPUTERS Ostrava a Deltax Praha. Vedoucím Centra je prof. RNDr. Milan Mareš, DrSc., ředitel ÚTIA AV ČR.

Cílem projektu Centra je vytvořit sdružení, které by usnadnilo přenos teoretických výsledků výzkumu ke komerčním výrobcům a uživatelům. Už v prvním roce se podařilo vytvořit na všech zúčastněných pracovištích fungující tvůrčí týmy a zorganizovat mezi nimi účinnou spolupráci. Několik desítek badatelů a realizačních vývojových pracovníků se zaměřilo na osm tématických okruhů. Jsou to

- Metody na podporu rozhodování v řídicích procesech, do kterých vstupuje více účastníků, použitelné při řízení výroby, dávkování léků (i kontrastních kapalin) v medicíně apod.
- Statistické metody pro klasifikaci a popis rozhodovacích procesů s cílem vytvořit nástroje pro podporu rozhodování založené na informačních charakteristikách sledovaných dat.
- Algoritmy pro modelování povrchových struktur ve virtuální realitě vhodné pro počítačovou podporu průmyslového designu, zobrazování terénu a různých materiálů.
- Metody získávání přesných a dynamických údajů propojením optické (obrazové) informace získané z různých zdrojů a s časovým posunem s cílem vývoje pomůcek pro korekci při poruchách vidění, pro medicínské aplikace v tomografii a pro rekonstrukce optických záznamů uměleckých děl.
- Zpracování znalostí včetně jejich získávání z reálného prostředí a neúplných nebo nedokonalých podkladů s cílem tvorby inteligentních rozhodovacích systémů schopných vyhodnocovat podklady z různých, vzájemně závislostně provázaných zdrojů.
- Vývoj metody zpracování dat formulovaných v běžném jazyce, zatíženém subjektivitou, vágností pojmů a nepřesností (tak zvané „počítání se slovy“). Cílem je vyvinout algoritmy pro maximální využití podkladů pro rozhodování nebo analýzu dat metodami umělé inteligence.
- Metody pro řešení úloh organizace a řízení dopravy na složitých sítích komunikací s proměnlivým a diferencovaným provozem s cílem zlepšit řízení a plynulost dopravy.
- Zpracování lingvistických dat českého a anglického jazyka pro potřeby lingvistů i pro potřeby komunikace mezi lidmi i komunikace s informačními systémy v přirozeném jazyce.

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, respektovaným jeho řešiteli a spoluřešiteli, je využívání původních postupů založených na dosud nevyužívaných nových objevech, které místo rutiny nabízejí vynalézavost a originalitu.

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 2005

Zřízení Výzkumného centra Data – Algoritmy – Rozhodování

Centrum bylo zřízeno v rámci programu MŠMT na podporu výzkumu 1M - Výzkumná centra. Výsledky hodnocení návrhů projektů byly oznámeny 20. 10. 2004; 1. 12. 2004 MŠMT vyzvalo příjemce k přípravě a následnému předložení smlouvy o založení Centra, cílů projektu, předpokládaných výsledků a způsobu ověření jejich dosažení a rozdělení podpory mezi příjemce a spolupříjemce. Požadované dokumenty byly na MŠMT předány 21. 12. 2004.

Činnost Centra byla zahájena začátkem roku 2005 na všech devíti partnerských pracovištích. 23. 2. 2005 pak byla podepsána základní smlouva mezi MŠMT a příjemcem podpory ÚTIA AV ČR, následně byly připraveny a uzavřeny navazující dílčí smlouvy mezi příjemcem a všemi spolupříjemci. 15.-16. 3. 2005 byla poskytovatelem na účet ÚTIA AV ČR zaslána celková finanční dotace na běžné a kapitálové výdaje Centra pro rok 2005; příslušné části dotace byly neprodleně převedeny na bankovní účty spolupříjemců.

Zasedání Rady Centra

Ustavující zasedání Rady, která se řídí přijatým Statutem a Jednacím řádem, proběhlo dne 13. 4. 2005. Rada projednala informace o podmínkách činnosti Centra, uzavřených smlouvách a finanční podpoře, výzkumné cíle Centra a postup jejich řešení a schválila personální zajištění činnosti Centra (upřesněný seznam pracovníků Centra a jejich úvazků byl předložen MŠMT v rámci materiálů připravených příjemcem k uzavření smlouvy, dílčí změny v seznamu pracovníků byly zdůvodněny příslušnými spoluřešiteli - nesnižují kvalifikační strukturu pracovníků, zachovávají vliv klíčových řešitelů a neodporují podmínkám zřizovatele). Druhé zasedání Rady dne 12. 10. 2005 mělo kontrolní charakter – čerpání finančních prostředků, personální zajištění a plnění výzkumných cílů Centra a etap jejich řešení podle projektu bylo součástí průběžných zpráv jednotlivých partnerů. Třetí zasedání Rady dne 20. 12. 2005 se věnovalo zhodnocení prvního roku činnosti Centra, přípravě výroční zprávy a výhledu na příští rok.

Realizace komunikační platformy Centra

Komunikační platforma, která je založena na systému e-Synergy a webové prezentaci informací, byla vytvořena v rámci podílu firmy DELTAX v Centru ve spolupráci s managementem Centra. Každý ze subjektů má připraveno rozhraní pro decentralizované vkládání výsledků své výzkumné činnosti ve formě dokumentů, záznamů o publikacích a rubrik: pracoviště Centra, konference a semináře, přednášky, zahraniční cesty, hosté Centra, ukázky aplikací. 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 nyní po zaškolení pověřených pracovníků a předání do rutinního provozu poskytuje úplné aktuální informace o všech proběhlých a připravovaných aktivitách Centra.

Organizace výzkumné činnosti Centra

V kontextu celého řešení projektu byla výzkumná a vývojová činnost zaměřena na 8 oblastí, z nichž každá byla koordinována garantem, který se opíral o řešitelské kapacity soustředěné na jednom až třech pracovištích Centra:

(1) Soft computing – 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, J. Jan

ÚTIA (odd. zpracování obrazové informace), Ústav biomedicínského inženýrství FEKT VUT Brno

(4) Zpracování znalostí – R. Jiroušek

ÚTIA ČR (odd. matematické teorie rozhodování), Empo Praha

(5) Rozpoznávání a modelování vícerozměrných dat – M. Haindl

ÚTIA (odd. rozpoznávání obrazů)

(6) Více-účastnické rozhodování – M. Kárný

ÚTIA (odd. adaptivních systémů), Fakulta aplikovaných věd ZČU v Plzni (kat. kybernetiky), COMPUREG Plzeň

(7) Dopravní úlohy – M. Kárný

ÚTIA (odd. adaptivních systémů), Fakulta aplikovaných věd 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. Postup řešení byl koordinovaný mimo jiné i díky četným pracovním seminářům a třem společným konferencím Centra.

Společné konference a semináře Centra

V zájmu urychleného konstituování výzkumných týmů Centra byla již 13. 4. 2005 konána 1. společná konference, na níž byl referován průběh řešení v jednotlivých výzkumných oblastech (9 referátů). Konference se zúčastnilo cca 60 pracovníků Centra. Obsah referátů byl vydán na kompaktním disku a nyní je též k nahlédnutí na www stránkách Centra. Další dosažené výsledky byly obdobně prezentovány na 2. společné konferenci pracovníků Výzkumného centra DAR dne 12.10.2005 (10 přednášek včetně vystoupení zahraničního hosta). Pozitivní efekty navázání spolupráce mezi partnery v Centru byly dále rozvinuty v rámci seminářů pravidelně pořádaných zejména na zúčastněných akademických pracovištích:

- ÚTIA AV ČR - seminář Rozhodování za neurčitosti (20 přednášek), seminář Inteligentní systémy (9 přednášek),
- ÚVAFM, Ostravská univerzita – pravidelný čtvrtletní seminář (9 přednášek),
- ÚBMI, Vysoké učení technické v Brně – pravidelný seminář pracovníků DAR (10 přednášek),
- Fakulta aplikovaných věd ZČU v Plzni – v rámci seminářů katedry kybernetiky (2 přednášky).
- V závěru roku pak byla ve dnech 19.-20. 12. 2005 uspořádána mezinárodní konference International Workshop on Data – Algorithms – Decision Making, na níž vystoupili zvaní zahraniční hosté Centra a zazněly prezentace vybraných výsledků výzkumu dosažených v rámci aktivit DAR (celkem 23 přednášek, z toho 6 hostů).

Výzkumné centrum DAR se v roce 2005 též významně podílelo na zajištění dalších akcí jako např. mezinárodní konference The Logic of Soft Computing IV v Ostravě, 16. světového kongresu IFAC v Praze, 8. česko-japonského semináře Data Analysis and Decision Making v Třešti, mezinárodního workshopu doktorandů Systems and Control – a Young Generation Viewpoint ve Slovinsku, Vedecké konference doktorandů a mladých vědeckých pracovníků v Nitre, pracovního semináře Pravděpodobnostní a jiné metody v rozhodování v Srbsku a semináře Velké říjnové soft rokování v Říčkách .

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

Zahraněční cesty a hosté Centra

V rámci činnosti Centra v roce se uskutečnilo přes 70 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. Značná část byla využita pro cesty mladých výzkumníků. Pozvání Centra k návštěvě jeho pracovišť přijaly dvě desítky zahraničních hostů. Jejich pobyt, hrazený zcela či zčásti z prostředků Centra, byl vesměs spojen s přednáškou na semináři či některé společné konferenci Centra. Podrobnosti o vykonaných zahraničních cestách pracovníků Centra a zahraničních hostech Centra jsou uvedeny na www stránkách Centra.

Publikační aktivity

Výsledky výzkumné činnosti pracovníků Centra jsou průběžně publikovány na tuzemských a zahraničních konferencích, v odborných časopisech a knihách. Tyto obvyklé externí formy byly v rámci Centra doplněny o ediční řadu interních publikací DAR, která je určena pro rychlé předávání poznatků vznikajících v rámci činnosti Centra. Obsahuje rukopisy článků a příspěvků na konference (tzv. interní tisky), výzkumné zprávy, dokumentaci pořádaných odborných akcí (sborníky) a další pracovní materiály s omezenou distribucí. Záznamy o všech publikacích jsou k dispozici na www stránkách Centra (na adrese <http://dar.site.cas.cz>). Jsou zde vystaveny také plné texty řady výzkumných zpráv a interních publikací pracovníků Centra a v elektronické podobě mnohé prezentace spojené s přednáškami na pořádaných společných konferencích či seminářích (přes 30 prezentací).

Počty publikací v rámci činnosti Výzkumného centra Data – Algoritmy – Rozhodování v roce 2005 shrnuje následující tabulka:

Monografie	1
Část monografie	1
Článek v odborném periodiku	16
Konferenční příspěvek	82
Konferenční sborník	4
Interní tisk	52
Výzkumné zprávy	16
Elektronický dokument	5

Plnění dílčích cílů stanovených pro rok 2005

Výsledky v jednotlivých výzkumných oblastech

Plnění dílčích cílů v každé z 8 výzkumných oblastí Centra je popsáno podrobně ve zprávách jednotlivých garantů. Zde uvádíme stručné shrnutí:

(1) Soft computing

Rozvoj teorie sémantiky části přirozeného jazyka pomocí formálního aparátu fuzzy teorie typů (tzv. fuzzy logiky vyššího řádu) umožnil vypracování programu pro vyhledávání tzv. jazykových asociací v datech dvěma metodami. S touto problematikou souvisí teorie rovnic s fuzzy relacemi. Nalezli jsme a prostudovali některá kritéria řešitelnosti a hledání maximálních řešení. Dalším přínosem k teorii fuzzy logiky je studium kategorií množin s relací podobnosti definovanou nad MV-algebry. Vznikla řada teoretických prací, v nichž bylo ukázáno, že existují tři základní typy F-transformace (univerzální metoda soft computing, která má řadu aplikací v numerice). Byly upřesněny výsledky adaptace víceúrovňového perceptronu pomocí algoritmu backpropagation pro klasifikaci ECG. Dále jsme se zaměřili na řízení mobilního robota pomocí různých metod a algoritmů neuronových a fuzzy neuronových sítí. Studována byla aplikovatelnost fuzzy transformace na numerické řešení parciálních diferenciálních rovnic, rozšířená fuzzy transformace a její možnosti použití v oblastech fuzzy regulace a automatického řízení. Vytvořili jsme nový pohled na fuzzy Petriho sítě a navrhli některé implementace do systému QI (podnikový IS). Byl vypracován nový přístup k modelování a vizualizaci fuzzy IF-THEN pravidel pomocí fuzzy Petriho sítí.

(2) Rozhodovací procesy a klasifikace

Byla navržena a) metodika optimálního testování soustav hypotéz na základě mnohorozměrných dat, b) metodika odstraňování nežádoucích artefaktů v signálech EEG a analýzy těchto signálů za účelem detekce epileptické aktivity, c) metodika robustního odhadování parametrů mnohorozměrných logistických modelů, pro kterou byla matematickými metodami prokázána asymptotická normalita. Podrobně byly prozkoumány vztahy informačně-teoretických divergencí k Bayesovu riziku při rozhodování o budoucím vývoji cen akcií na burze. Podařilo se ukázat, že všechny informačně-teoretické divergence statistických modelů jsou vážené míry poklesu Bayesova rizika v důsledku informace poskytované těmito modely. Dále byly analyzovány možnosti zjednodušeného optimalizovaného postupu při testování hypotéz o obecných exponenciálních statistických modelech, studovány možnosti optimálního divergenčního přizpůsobení dvourozměrného rozdělení marginálám, využitelného v dopravě, komunikaci a umělé inteligenci. Zkoumány byly též různé možné strategie kvantování spojitých pozorování a využití informačních divergencí pro jejich optimalizaci.

(3) Fúze obrazů

Provedli jsme podrobné setřídění a zhodnocení dosud publikovaných metod automatické detekce a korekce deformací obrazu (prezentováno jako součást půldenního zvaného tutoriálu na IEEE konferenci ICIP 05). Kromě toho jsme vyvinuli originální metodu vhodnou pro rozpoznávání deformovaných a částečně zakrytých objektů s hladkou (tj. nepolygonální) hranicí. Testovali jsme možnost detekce objektů v silně poškozených snímcích metodami momentů a regularizované rekonstrukce. Navrhli jsme novou metodu vícekanálové slepé dekonvoluce, která využívá pravděpodobnostní přístup (konkrétně Maximum a posteriori probability estimation) k odhadům impulsních odezev, a začali jsme se zabývat otázkou vícekanálové slepé dekonvoluce ze snímků s prostorově proměnnou impulsní odezvou. Některé z navržených metod registrace a fúze obrazů jsme úspěšně použili při tvorbě databáze zpráv o restaurování uměleckých děl (zejména maleb).

V souvislosti s biomedicínkými aplikacemi byly řešeny problémy spojené s rekonstrukcí obrazu v transmisní ultrazvukové tomografii (kalibrace experimentálního 2D měřicího systému s využitím výpočetně náročných postupů, návrh a postupné ověřování rekonstrukčních algoritmů s uvažováním mnohacestného šíření ultrazvuku v zobrazovaných tkáních) a problémy vznikající při analýze oftalmologických obrazových dat (lícování a následná analýza bimodálních obrazů sítnice se zaměřením na včasnou diagnózu glaukomu, syntéza stereosnímků z 3D laserových dat, popis poruch zraku po laserové korekci dioptrické vady).

(4) Zpracování znalostí

Byly řešeny problémy formalizace struktur podmíněné nezávislosti a navrhovány algoritmy pro sestavování a počítání se složitými pravděpodobnostními mnohodomézními modely. Pro experimentální ověřování a použití pravděpodobnostních modelů vyvíjíme systém MUDIM a v něm realizujeme nejnovější algoritmy pro marginalizování kompozicionálních modelů, tj. algoritmy umožňující používat tyto modely pro odvozování nových nedeterministických znalostí. Dále jsme navrhli originální způsob, jak na strukturách fuzzy množin definovat pravděpodobnosti. Začali jsme se též zabývat analýzou nestrukturovaných textů s cílem být schopni porovnávat a vyhledávat položky v cenících. Jedná se o nový problém, který si vyžádal provedení kritické analýzy stávajících a návrh nových algoritmů.

(5) Rozpoznávání a modelování vícerozměrných dat

V modelování obrazových dat byl modifikován vyvinutý odrazivostní BTF model. Byla zlepšena interpolace BTF dat pro oblasti extrémních úhlů BTF prostoru a PCA analýza BTF dat, porovnány vlastnosti nejlepších známých metod modelování BTF a vyvinuty nové algoritmy modelování BTF dat založené na vzorkování a na hybridním přístupu. Pro segmentaci barevných textur byly vyvinuty tři nové algoritmy. První verze segmentačního benchmarku byla implementována na internetovém serveru. Byla vyvinuta nová metoda segmentace hloubkových map, založená na kauzálních pravděpodobnostních modelech vzájemně registrovaných hloubkových a intenzitních měření. Pro klasifikaci textových dokumentů byly navrženy nové algoritmy pro výběr příznaků/slov za účelem redukce dimensionalit příznakového prostoru. Účinnost navržených kritérií byla porovnána s nejčastěji používanými kritérii pro výběr příznaků.

(6) Více-účastnické rozhodování

Byla dobudována ucelená algoritmická realizace bayesovského účastníka rozhodování opírající se o směšové modely schopné univerzálně aproximovat libovolný model. Vznikl „překlad“ pravděpodobnostní znalosti dat do apriorní hustoty, který již byl částečně využit v nukleárně medicínské aplikaci. Inicializace odhadu směsi zahrnující odhadování její struktury byla podstatně zlepšena.

Pro perspektivní obecné nelineární stavové modely byly zlepšeny lokální bezderivační filtry. Tyto postupy byly doplněny odhadem stavu pro spojitě nelineární systémy s diskrétním měřením. Vytvořený programový systém Jobcontrol již byl použit na náročné simulační a ověřovací studie, analýzu medicínských, průmyslových i finančních dat. Více-účastnické rozhodování bylo charakterizováno jako vzájemné přizpůsobování pravděpodobnostních modelů a distribucí popisujících cíle rozhodování.

(7) Dopravní úlohy

Zatím se podařilo:

- i) formulovat problém řízení mikrooblasti jako minimalizaci součtu délek dopravních front za omezení daných kapacitními možnostmi dopravní sítě
- ii) navrhnout dopravně motivovaný, jen slabě nelineární model mikrooblasti
- iii) navrhnout a simulačně vyzkoušet řízení, které sestává ze současného odhadu stavu a parametrů a lineárního programování operujícího na vícekových predikátorech
- iv) formulovat hierarchické řízení ve stejném duchu s tím, že jedna mikrooblast je agregována tak, že se chová jako jediná řízená křižovatka
- v) připravit specifické simulační prostředí, které v budoucnosti umožní propojení se systémem Mixtools 3000
- vi) napojit mikrosimulátor dopravy Aimsun na vývojové prostředí MATLAB i na systém Jobcontrol
- vii) navrhnout strukturu budoucího řadiče křižovatek, komunikační protokol a meze komunikačních možností.

(8) Zpracování lingvistických dat

V roce 2005 byla vytvořena morfologická databáze pro český jazyk v rozsahu 150 tisíc položek a morfologická databáze pro anglický jazyk v rozsahu 75 tisíc položek ve struktuře typ slova –

kmen slova – koncovky. K dispozici je programátorská dokumentace k morfologiím a zdrojový modul v jazyku C, kterým bude možno soubory morfologií efektivně využívat. Dále je připraven program pro prohlížení morfologií internetovým browserem.

Celkový přehled

Lze konstatovat, že byly zdárně splněny všechny výzkumné etapy, jejichž dokončení návrh projektu v 1. roce pro jednotlivé výzkumné oblasti předpokládal, a rozpracovány všechny výzkumné aktivity uvedené v harmonogramu projektu.

Pro jednotlivé výzkumné oblasti se jedná o následující splněná a rozpracovaná témata:

Ukončené etapy

Ad (1): Fuzzy kooperativní rozhodování - teorie a struktura kooperace.

Ad (3): Rozbor vstupních parametrů automatické detekce a korekce deformací obrazu.

Ad (6): Směšové a speciální modely - rozhodovací algoritmy – teorie a software.

Ad (8): Vytvoření databáze pro multimediální data - český jazyk.

Zahájené a rozpracované výzkumné cíle

Ad (1): Analýza odvozovacích pravidel ve fuzzy logikách vyšších řádů.
Fuzzy transformace.
Formalizace fuzzy sémantiky.
Vývoj vizuálního modelovacího nástroje.

Ad (2): Metodika statistických mnohorozměrných analýz.
Odvození vztahů informačně-teoretických divergencí k Bayesovu riziku.
Analýza a návrhy rozhodovacích strategií.

Ad (3): Metody automatické detekce a korekce deformací obrazu.
Vícekanálové dekonvoluční metody.

Ad (4): Metody učení v grafických a smíšených modelech.
Složené markovovské modely znalostí.
Reprezentace a verifikace závislostních struktur.

Ad (5): Vývoj experimentální databáze pro parametrické BTF modely, konkrétní měření.
Testy modelovaných textur a metody segmentace.

Ad (6): Tvorba Bayesovského modelu a design algoritmů pro podporu rozhodování.
Integrovaný model adaptivního rozhodování.
Návrh softwaru pro aplikace.

Ad (7): Vývoj metodiky hierarchické regulace rozsáhlé dopravy (na bázi teorie rozhodování s více účastníky).

Ad (8): Vytvoření databáze pro multimediální data - anglický jazyk.
Vytvoření elektronického slovníku ekvivalentů.

Rozvoj aplikačního programového vybavení v jednotlivých výzkumných oblastech

Charakter výstupů odpovídá typu projektu a tomu, že v prvním roce řešení se rozbíhají práce zejména v teoretické rovině jako příprava pojmové a znalostní základny pro vývoj aplikačních výstupů. Nicméně, i v prvním roce vznikly výstupy aplikačního typu a další byly podstatně rozpracovány. Zaměření Výzkumného centra Data - Algoritmy – Rozhodování na aplikovaný výzkum se projevuje v důrazu na programovou realizaci navržených algoritmů a jejich ověřování na reálných datech. Některé praktické výsledky jsou prezentovány formou elektronických dokumentů v rubrice Ukázky aplikací. Výsledky výzkumné činnosti Centra přispívají k rozvoji následujícího softwaru, který je dokumentován v edici výzkumných zpráv a interních publikací Centra:

(1) Soft computing

a) Systém LFLC2000

- Inference typu Takagi-Sugeno, zadávání dalších jazykových výrazů, apod. Dále jsme se soustředili na návrh nového jádra systému LFLC umožňujícího začlenění nových 0teoretických výsledků a koncepčního návrhu obecného fuzzy modelovacího nástroje hybridních hierarchických systémů pro řízení a rozhodování.
- Učení pravidel pro fuzzy aproximaci. Modul umožňuje automatické určení fuzzy IF-THEN pravidel pro fuzzy aproximační inferenční metodu.
- Implementace vícerozměrné F-Transformace, kterou je možno používat samostatně ve formě dávkové aplikace z příkazové řádky a jednak její začlenění do uživatelského prostředí LFLC 2000.
- Vývoj testovacího modulu pro algoritmus automatického učení z báze dat při použití genetických algoritmů.

b) Fuzzy transformace

- Implementace bezetrátové fuzzy transformace a vytvoření grafického rozhraní pro fúzi dvou funkcí.
- Implementace on-line učení – výpočet fuzzy transformace metodou adaptace RBF neuronových sítí.
- Software pro výpočet a zobrazení fuzzy transformace, řízení robota pomocí metody rozšířené fuzzy transformace, demonstraci komprese obrázků pomocí fuzzy transformace, fúzi funkcí jedné proměnné založené na fuzzy transformaci, vytvoření triangulace kruhové (popř. elipsovité) oblasti a vytvoření aproximace funkce na této oblasti pomocí fuzzy transformace.

c) Program LAM (Linguistic Associations Mining), který vyhledává v datech jazykové asociace hledané pomocí F-transformace. Tento program implementuje teoretické výsledky vyvinuté ve spolupráci s čínskými partnery.

d) Program (modul) **na řízení robota** pomocí klasických IF-THEN pravidel, modul na řízení robota pomocí algoritmu backpropagation.

e) Implementace fuzzy Petriho sítí do QI Systems.

(2) Rozhodovací procesy a klasifikace

COMPOTEST (Testing of Composite Hypotheses) - program pro testování souborů nezávislých hypotéz na základě divergence hypotetických a empirických distribucí. V roce 2005 byl vypracován, zdůvodněn a interně publikován algoritmus programu a započaly práce na jeho realizaci v jazyce MATLAB.

WASOBI (Weight-Adjusted Second Order Blind Identification) - program pro rychlou separaci nezávislých komponent pomocí statistik druhého řádu. V roce 2005 byl vypracován a vyzkoušen na simulovaných i reálných klinických datech.

MIDIA (Minimum Divergence Adaptation) - program pro divergenční přizpůsobení vícerozměrné distribuce daným marginálám. V roce 2005 byl v EXCELU připraven a na simulovaných i reálných

sociometrických datech vyzkoušen program pro I-divergenční přizpůsobení dvourozměrných distribucí. Dále v MATLABu byly připraveny a na simulovaných datech vyzkoušeny programy pro I-divergenční i χ^2 -divergenční přizpůsobení dvourozměrných distribucí.

EXPROPO (Exponenciální procesy a pole) - program pro testování hypotéz o obecných exponenciálních modelech na základě Rényiho divergencí teoretických a empirických distribucí. V roce 2005 byla studována algoritmicizace obecného postupu a připraven program pro odhadování a testování v nezávislých exponenciálních modelech.

(3) Fúze obrazů

IMARE - Image Registration Toolbox for Matlab, verze 2.0 - úspěšný software (cca 100 registrovaných uživatelů po celém světě) pro registrace a fúze obrazů, který vyvíjíme od r. 2000. S podporou centra DAR jsme v r. 2005 uvedli novou verzi. (autoři B. Zitová, J. Flusser).

SUPER_FUSION 1.0 - programový systém obsahující metody pro vícekanálové slepé dekonvoluce, jednonábové regularizované rekonstrukce a metody pro zvýšení rozlišení digitálních snímků. Je tvořen převážně původními algoritmy. (autoři F. Šroubek, J. Flusser).

(4) Zpracování znalostí

Vyvíjený systém **MUDIM** pro experimentální ověřování a použití pravděpodobnostních modelů - v něm realizujeme nejnovější algoritmy (založené na nově dokázaných větách) pro marginalizování kompozicionálních modelů, tj. algoritmy umožňující používat tyto modely pro odvozování nových nedeterministických znalostí.

(5) Rozpoznávání a modelování vícerozměrných dat

Parametrická BTF databáze - vytvořena první verze, která byla předána k ověření průmyslovým partnerům (Daimler - Chrysler, Virtual Architects). Byly studovány možnosti zrychlení vykreslování rozsáhlých VRML modelů a jejich strukturování. Implementována knihovna standardních příznaků: řiditelné pyramidy, Gaborovy příznaky, příznaky založené na histogramech.

Segmentační benchmark - první verze byla implementována na internetovém serveru.

Programová realizace a ověření nových algoritmů pro výběr příznaků/slov za účelem redukce dimensionalit příznakového prostoru pro řešení problému kategorizace textových dokumentů do tříd definovaných předem na základě obsahu dokumentů. Účinnost navržených kritérií byla porovnána s nejčastěji používanými kritérii pro výběr příznaků (vzájemná informace, chí-kvadrát statistika, odds ratio) při použití naivního Bayesova klasifikátoru, lineárního support vektor machine klasifikátoru a k-nejbližších sousedů na Reuters-21578 datových souborech.

(6) Více-účastnické rozhodování

Programový systém Jobcontrol, který může být použit bez hlubší znalosti jednotlivých algoritmů. Jobcontrol již byl použit na náročné simulační a ověřovací studie, na analýzu medicínských, průmyslových i finančních dat. Pro Monte Carlo studie odhadovací části byl využit náhodný generátor stabilních soustav. Podobný generátor pro testy rozhodování je téměř dokončen.

Připravované programové vybavení **Mixtools 3000** vhodné jak pro vývoj systémů více účastnického rozhodování, tak pro simulační ověřování navržených algoritmů.

(7) Dopravní úlohy

Specifické **simulační prostředí**, které v budoucnosti umožní propojení se systémem Mixtools 3000 a napojení mikrosimulátoru dopravy Aimsun na vývojové prostředí MATLABu i na systém Jobcontrol (schopnost uřídit dopravu v tomto mikrosimulátoru je nutnou podmínkou pro přijatelnost jakéhokoliv řešení v praxi).

(8) Zpracování lingvistických dat

Program pro prohlížení morfologií internetovým browserem - uživatel zadá slovní tvar a program nalezne položky morfologie vyhovující zadání. Program bude pracovat pro libovolný jazyk, pro který bude morfologie připravena. K dispozici je zdrojový modul v jazyku C, kterým bude možno soubory morfologií efektivně využívat

Složení řešitelského týmu Centra v roce 2005

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

Na svém prvním zasedání dne 13.4.2005 konstatovala, že dílčí personální změny oproti projektu byly u subjektů ÚVAFM OU, FEKT VUT Brno, FAV ZČU vyvolány již před zahájením řešení nutností optimalizace řešitelských kapacit ve vztahu k přiděleným výzkumným záměrům jednotlivých pracovišť. Upřesněný seznam pracovníků Centra a jejich úvazků byl předložen MŠMT v rámci materiálů připravených příjemcem k uzavření smlouvy (dále byl pak zaslán na vyžádání též elektronicky dne 12. ledna 2005). Kromě toho byly navrženy další dílčí změny, respektive doplnění pracovníků. Všechny změny byly Radě zdůvodněny příslušnými spoluřešiteli:

- **ÚTIA AV ČR:** z důvodu odborné stáže dvou doktorandů v zahraničí byli po dobu jejich nepřítomnosti na období jednoho roku přijati jiní dva doktorandi, kteří na sebe přebírají pracovní úkoly, a dále byli doplněni doktorandi podle projektu.
- **ÚVAFM OU:** z důvodu rozdělení odborných kapacit na Výzkumné centrum a výzkumný záměr; součet kapacit zůstal stejný, vliv klíčových pracovníků zůstal zachován.
- **FEKT VUT Brno:** tým bude doplněn o dva doktorandy.
- **FAV ZČU:** procento celkového úvazku bylo zachováno, pouze došlo k nahrazení jinými pracovníky z důvodu neprodloužení institucionálního výzkumného záměru.
- **Empo Praha:** výměna dvou pracovníků za jiné, avšak za původních podmínek.
- **OASA:** dva pracovníci odešli ze zaměstnání, proto byli nahrazeni jinými, kteří pokračují v plnění původního plánu; celkový úvazek se zvyšuje.
- **Deltax:** výměna tří pracovníků za pracovníky jiné, věkově noví pracovníci korespondují s původními, kvalifikačně tato skupina posiluje.

Na svém druhém zasedání dne 12.10.2005 Rada projednala dílčí personální změny, respektive doplnění pracovníků, které bylo zdůvodněno takto:

- **ÚTIA AV ČR:** na období do konce roku přijati další pracovníci, vesměs doktorandi, kteří se zapojí do činnosti Centra podle projektu; v příštím roce bude ze všech doktorandů vybrána skupina vhodná pro dlouhodobý výzkum v rámci Centra.
- **FEKT VUT Brno:** V polovině roku byli přijati tři doktorandi jako techničtí pracovníci. Vzhledem k tomu, že jeden z nich si vyjednal roční pobyt v USA, byl přijat od 1.9. doktorand FI MU jako náhrada.

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

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

Příjmení, jméno a tituly zaměstnance	Příjemce	Role v projektu	Kapacita %
Antoňová Daniela Ing.	S9	Systémy řízení	33
Blahnová Veronika	S1	Management	100
Boček Pavel, Mgr.	S1	Algoritmizace, simulace	55
Jiřík Radovan, Ing. PhD.	S3	Aplikace zpracování a analýzy obrazů v medicíně	50
Daňková Martina, Mgr.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	30
Duník Jindřich, Ing.	S4	Metody nelineární filtrace	52
Kolář Radim, Ing., PhD.	S3	Aplikace zpracování a analýzy obrazů v medicíně	50
Dvořák Antonín, Ing., PhD	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	30
Ettler Pavel, Dr. Ing.	S6	Průmyslové informační a řídicí systémy	40
Fajfrová Lucie	S1	Statistické rozhodování	55
Filip Jiří, Ing.	S1	Rozpoznávání obrazů	100
Flídr Miroslav, Ing. PhD.	S4	Adaptivní systémy	100
Flusser Jan, Doc. Ing. DrSc.	S1	Zpracování obrazů	30
Grim Jiří, Ing. CSc.	S1	Rozpoznávání obrazů	20
Guy, Tatiana, Ing., PhD	S1	Adaptivní systémy, dynamické rozhodování	80
Haindl Michal, Doc.Ing.DrSc.	S1	Rozpoznávání obrazů	30
Hobza Tomáš, Ing., PhD.	S1	Neparametrické statistické metody	55
Ivánek Jiří, Doc. RNDr. CSc.	S1	Management	80
Jan Jiří, Prof. Ing. CSc.	S3	Aplikace zpracování a analýzy obrazů v medicíně	40
Kotyza Pavel	S9	Systémy řízení	50
Janžura Martin RNDr. CSc.	S1	Management	20
Jiroušek Radim, Prof. DrSc.	S1	Zpracování neurčitých znalostí, GMM	30
Jirsa Ladislav, Rndr., PhD	S1	Adaptivní systémy, rozhodování v medicíně	55
Kárný Miroslav, Ing., DrSc.	S1	Adaptivní systémy, dynamické rozhodování	30
Klimesš Cyril, Doc. Ing. CSc.	S8	Průmyslové informační a řídicí systémy	100
Knybel Jaroslav, Mgr.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	60
Kroupa Tomáš, Ing.	S1	Zpracování neurčitých znalostí, GMM	100
Křen Jaroslav Ing.	S6	Průmyslové informační a řídicí systémy	35
Marek Tomáš	S1	Zpracování signálů	80
Mareš Milan, Prof. RNDr. DrSc.	S1	Management, Fuzzy systémy	55
Míčková Lada, Bc.	S8	Průmyslové informační a řídicí systémy	100
Močkoř Jiří, Prof. RNDr. DrSc.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	25
Pecherková Pavla, Ing.	S1	Adaptivní systémy, dynamické rozhodování v dopravě	55
Nielsen Jan	S1	Zpracování obrazů	80
Nosková Lenka, Mgr.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	30
Novák Miroslav, Ing.	S1	Adaptivní systémy, dynamické rozhodování v (bio)technologiích	100
Novák Vilém, Prof. Ing. DrSc.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	25
Novovičová Jana, Doc. RNDr. CSc.	S1	Statistické zpracování obrazů	20
Peroutka Jan, Mgr.	S9	Systémy řízení	40
Pavliška Viktor Mgr.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	55
Perfilieva Irina, Prof. CSc.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	45
Procházka Jaroslav Mgr.	S8	Tvorba sítí, technická podpora	100
Plšková Dagmar, Mgr.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	55
Polakovič Ondřej, Mgr.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	60

Výroční zpráva DAR 2005

Příjmení, jméno a tituly zaměstnance	Příjemce	Role v projektu	Kapacita %
Procházka Jaroslav, Mgr.	S8	Průmyslové informační a řídicí systémy	100
Puchr, Ivan Ing.	S6	Průmyslové informační a řídicí systémy	35
Punčochář Ivo, Ing.	S4	Optimální řízení a detekce chyb	52
Somol Petr, RNDr. PhD	S1	Rozpoznávání obrazů	55
Gabaš Ivan, RNDr.	S9	Systémy řízení	40
Straka Ondřej, Ing. PhD.	S4	Identifikace systémů	100
Studený Milan, RNDr. DrSc.	S1	Zpracování neurčitých znalostí, GMM	55
Hampl Petr, Ing.	S5	Tvorba sítí, technická podpora	67
Šimandl Miroslav, Prof., Ing., CSc.	S4	Metody nelineární filtrace	25
Šmídl Václav Ing., Ph.D.	S1	Adaptivní systémy, dynamické rozhodování ve zpracování dat	80
Hamplová Helena	S5	Tvorba sítí, technická podpora	67
Štěpnička Martin, Mgr.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	30
Štika Jiří, Ing., PhD	S6	Průmyslové informační a řídicí systémy	40
Tesař Ludvík, Ing. PhD	S1	Adaptivní systémy, algoritmy v dynamickém rozhodování	80
Tichavský Petr, Ing. CSc.	S1	Zpracování signálů	55
Vácha Pavel, Mgr.	S1	Rozpoznávání obrazů	80
Vajda Igor, Prof. Ing. Drsc.	S1	Teorie informace, statistické rozhodování	30
Vaněk Dušan, Ing.	S7	Systémy řízení	30
Valášek Radek, Mgr.	S2	Soft computing metody, fuzzy logika	55
Vomlel Jiří, Ing. PhD.	S1	Zpracování neurčitých znalostí, GMM	55
Vrbenský Karel, Ing	S1	Algoritmizace, simulace	100
Zitová Barbara, RNDr., PhD	S1	Zpracování obrazů	55
Kracík Jan, Ing.	S1	Adaptivní systémy, dynamické rozhodování	20
Pavelková Lenka, Ing.	S1	Adaptivní systémy, dynamické rozhodování	30
Lněnička Radim, Mgr.	S1	Zpracování neurčitých znalostí, GMM	80
Přikryl Jan, Ing. PhD.	S1	Adaptivní systémy, algoritmy v dynamickém rozhodování	55
Horáček Ondřej, Ing.	S1	Zpracování obrazů	55
Kamenický Jan, Ing.	S1	Zpracování obrazů	55
Kratochvíl Václav, Ing.	S1	Technický pracovník	80
Koldovský Zbyněk, Ing.	S1	Teorie informace, statistické rozhodování	80
Mikeš Stanislav, Mgr.	S1	Rozpoznávání obrazů	80
Šorel Michal, RNDr.	S1	Zpracování obrazů	55
Kubečka Libor, Ing.	S3	Aplikace zpracování a analýzy obrazů v medicině	50
Začal, Jiří, Ing.	S3	Aplikace zpracování a analýzy obrazů v medicině	50
Peterlík Igor, Mgr.	S3	Aplikace zpracování a analýzy obrazů v medicině	50

Výkaz uznaných nákladů Centra za rok 2005

Náklady na činnost Výzkumného centra v roce 2005 odpovídají ve všech závazných položkách smlouvě o poskytnutí účelové podpory a jsou doloženy v účetní evidenci zúčastněných subjektů. V projektu navržený a schválený rozpočet výdajů Centra v roce 2005 byl realizován u jednotlivých subjektů s tím, že došlo k některým níže odůvodněným přesunům mezi jednotlivými dílčími položkami při dodržení všech závazných položek uznaných nákladů, krytých z dotací z veřejných rozpočtů a vkladů z vlastních zdrojů, v členění na kapitálové a běžné výdaje (v tom osobní a režijní). V tabulkách pro jednotlivé dílčí položky uvádíme vždy předpokládané náklady a skutečné výdaje z dotace a z vlastních zdrojů:

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

	Uznané náklady dle Projektu	Celkové výdaje za rok 2005	
		Dotace	Vlastní
ÚTIA AV ČR	13310	13310	0
ÚVAFM OU	2084	2084	0
FEKT VUT Brno	943	943	0
FAV ZČU	1440	1440	0
Empo Praha	729	339	390
COMPUREG	1160	661	499
Eltodo	1139	570	569
OASA	503	500	3
Deltax Systems	690	630	60
CELKEM	21998	20477	1521

Osobní náklady na pracovníky Centra odpovídají personálnímu zajištění, které je podrobně uvedeno v příslušné části zprávy. Jejich celková výše je ovlivněna vnitřními mzdovými předpisy a kvalifikační a věkovou strukturou pracovníků. Z prostředků na dohody o provedení práce a dohody o pracovní činnosti byli podle projektu na některých pracovištích honorováni pracovníci, kteří udržovali hardware a software a vyvíjeli speciální software (FAV ZČU), připravovali a testovali HW pro projekt a testovali data z výsledků výběrů z ceníků (Empo). V rámci dohod o provedení činnosti byly též realizovány práce na anglických korekturách. Poznámka: Při překročení osobních výdajů nad stanovenou dotaci (např. vyplacením náhrad za dovolené v závěru roku) byl rozdíl uhrazen z mimorozpočtových zdrojů pracoviště.

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

	Uznané náklady dle Projektu	Celkové výdaje za rok 2005	
		Dotace	Vlastní
ÚTIA AV ČR	856	856	0
ÚVAFM OU	0	0	0
FEKT VUT Brno	150	150	0
FAV ZČU	345	345	0
Empo Praha	0	0	0
COMPUREG	0	0	0
Eltodo	0	0	0
OASA	70	0	70
Deltax Systems	70	70	0
CELKEM	1491	1421	70

Přehled pořízeného majetku s komentářem je uveden v příslušné části zprávy. Náklady na odpisy byly realizovány u zúčastněných subjektů podle projektu (kromě firmy DELTAX, kde byly kapitálové náklady využity plně pro nákup nového serveru pro potřeby komunikační platformy Centra).

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

	Uznané náklady dle Projektu	Celkové výdaje za rok 2005	
		Dotace	Vlastní
ÚTIA AV ČR	400	450	0
ÚVAFM OU	95	212	0
FEKT VUT Brno	150	246	0
FAV ZČU	116	124	0
Empo Praha	210	129	149
COMPUREG	410	169	241
Eltodo	0	0	0
OASA	372	0	372
Deltax Systems	640	200	440
CELKEM	2393	1530	1202

Finanční prostředky v této položce byly čerpány především na běžný provoz a nákupy základního vybavení pro nové pracovníky Centra (zejména doktorandy) na jednotlivých pracovištích, případně jeho upgrade u stávajících zařízení či vybavení. Provozní náklady mohly být zvýšeny o ušetřené prostředky z jiných položek, např. publikačních nákladů, mezinárodní spolupráce, které se v tomto roce ještě plně nerealizovaly. Na konkrétních pracovištích byly tyto výdaje:

ÚTIA AV ČR

Provozní náklady zahrnují dovybavení zázemí Managementu Centra – tiskárna, kopírka, fotoaparát, mobilní telefon, skartovačka (52 tis. Kč) a kanceláři nově zaměstnaných pracovníků Centra - 2ks PC (66 tis. Kč), upgrade stávajícího PC (24 tis. Kč), příslušenství k PC (17,5 tis. Kč),

nábytek (45 tis. Kč), 2ks notebooků (66 tis. Kč), skener (15 tis. Kč), modernizace vybavení seminární místnosti (59 tis. Kč), nákup odborné literatury (61 tis. Kč) a běžné kancelářské potřeby potřebné k zajištění chodu Centra (18 tis. Kč). Provozní náklady Centra zahrnují rovněž náklady na telefony, právní služby, poplatky atp.

ÚVAFM OU

Další provozní náklady zahrnují nákup materiálu (12 tis. Kč), doplňků k počítači (88 tis. Kč; monitor, switch, příspěvek na kopírku/tiskárnu Sharp), náklady na zakoupení software (50 tis. Kč; programovací systémy Delphi, C++ Builder, Adobe Photoshop na přípravu obrázků), náklady na opravu počítače (13 tis.) a ostatní poplatky včetně služeb (školení, zajištění víz, aj.).

FEKT VUT Brno

Částka realizovaných provozních nákladů (celkem 247 tis.) byla vyšší než předpokládaná o úspory z jiných položek, především z cestovného, neboť v prvním roce projektu byly cesty částečně omezeny, a také z publikačních nákladů. Zahrnuje tyto nákupy: počítač Office Pro 5000-organizační server pro řízení paralelních výpočtů, připojení na GRID (26 tis.), počítačové paměťové periferie (celkem 45 tis.), stereo-brýle Wireless (4 tis.), odborná literatura a software (21 tis.), notebook Acer 3002 (39 tis.), 2 notebooky HP nc6120 (74 tis.) pro nově přijaté doktorandy, digitální osciloskop (příspěvek 8 tis.), kvalitní monitor 20" pro prezentaci obrazových dat (18 tis.), příspěvek na laboratorní počítač PC Integra 7300 (11 tis.).

FAV ZČU

Byl proveden nákup pěti Flash Disků (16 tis. Kč), zahraniční odborná literatura (12 tis. Kč), jedna tiskárna s oboustranným tiskem HP LJ 2420 a jedna tiskárna – kopírka HP LaserJet 3030 (44 tis. Kč). Dále byl zakoupen následující hardware a software: jeden scanner, síťový switch, WiFi access point, DVD-RW mechanika, síťová WiFi karta (13 tis. Kč), 3 licence pro software Crossover Office a jedna licence pro Adobe Acrobat (14 tis. Kč), software Lingea Lexicon (10 tis. Kč).

Empo Praha

Další provozní náklady zahrnují nákup drobného hmotného majetku (komponenty pro rozšíření kapacity výpočetní techniky, síťový materiál pro instalaci subsítě určené pro testovací pracoviště projektu), nákup spotřebního materiálu (tonerové kazety, cartridge, nosná média, zálohovací zařízení) pro výstupy a prezentaci výsledků testování v několika etapách (celkem nákup materiálu 213 tis.), telefonní a další služby (57 tis.).

COMPUREG

Další provozní náklady zahrnují tyto hlavní položky: nivelizace úrovně základního SW – přechod na WinXP, sjednocení laboratorního SW – licence MATLAB, SW pro návrh zapojení při ověřovacích aplikacích – ESCAD LT5, SW nástroj pro vývoj WinEmbedded aplikací, bezdiskový počítač kategorie PanelPC pro vizualizační embedded aplikaci, komponenty pro bezdiskový počítač kategorie Industrial PC pro ověřování řídicích aplikací, paměti typu USB flash-disk pro pracovníky/řešitele, paměti typu CF do aplikačních zařízení.

OASA

Další provozní náklady zahrnují tyto hlavní položky: nákup literatury, nákup drobného majetku (notebooky ACER Travelmate, tiskárna HP DJ – celkem 156 tis.), nákup spotřebního (tonery, zálohovací média apod.) a kancelářského materiálu (61 tis.), telefony, vysokorychlostní připojení na Internet (256kb/s) a další nakupované služby (154 tis.).

Deltax

Další provozní náklady realizované v celkové výši 640 tis Kč byly tvořeny mj. nákupem licencí systému e-Synergy včetně poplatku za údržbu (135 tis.), náklady na hosting serveru e-Synergy včetně jeho připojení na páteř Internetu (53 tis.) a náklady za služby související s implementací a zajištěním provozu eSynergy v rámci centra DAR.

Cestovní náklady v přímé souvislosti s řešením projektu.

	Uznané náklady dle Projektu	Celkové výdaje za rok 2005	
		Dotace	Vlastní
ÚTIA AV ČR	500	561	0
ÚVAFM OU	550	476	0
FEKT VUT Brno	200	122	0
FAV ZČU	250	262	0
Empo Praha	170	41	61
COMPUREG	110	70	40
Eltodo	0	0	0
OASA	55	0	55
Deltax Systems	0	0	0
CELKEM	1835	1532	156

Z prostředků Centra DAR na cestovní náklady byly hrazeny zejména zahraniční cesty pracovníků Centra, které jsou průběžně uváděny na www stránkách Centra v rubrice Zahraniční cesty. Poznamenejme, že třetina z těchto cest se týkala doktorandů. Některé cesty byly z prostředků DAR pokryty jen částečně, zbývající náklady byly pokryty z jiných zdrojů. Uvádíme seznam vykonaných cest:

- RNDr. Michal Šorel - prosinec 2005 Atény, Řecko: Přednesení příspěvku na konferenci The 5th IEEE International Symposium on Signal Processing and Information Technology.
- Ing. Václav Šmídl, PhD. - prosinec 2005 Glasgow, Skotsko : přednesení příspěvku na konferenci SOAS 2005.
- Dr. Ing. Jan Přikryl - prosinec 2005 Glasgow, Skotsko : přednesení příspěvku na konferenci SOAS 2005.
- Ing. Ivo Punčochář - prosinec 2005 Seville, Spain: Přednesení příspěvku na konferenci: 44th IEEE Conference on Decision and Control and European Control Conference ECC 2005.
- prof. Ing. Miroslav Šimandl, CSc. - prosinec 2005 Seville, Spain: Účast na konferenci 44th IEEE Conference on Decision and Control and European Control Conference ECC 2005, kde budou prezentovány dva příspěvky.
- Ing. Václav Kratochvíl - prosinec 2005 Foligno, Itálie (Hostitel: Università di Perugia, Itálie): Účast na vědeckém semináři na téma "Fuzzy logic reasoning"
- Mgr. Dagmar Pišková - prosinec 2005 Itálie-Foligno: Účast na mezinárodní škole "REASONing under PARTial Knowledge"
- Mgr. Ondřej Polakovič - prosinec 2005 Foligno (Perugia), ITALY (Hostitel: Università di Perugia): studijní pobyt
- Ing. Libor Kubečka - prosinec 2005 Erlangen, Německo : práce na projektu registrace a analýzy oftalmologických obrazových dat
- Ing. Radim Kolář, PhD. - prosinec 2005 Erlangen, Německo : práce na projektu registrace a analýzy oftalmologických obrazových dat
- Ing. Radim Kolář, PhD. - prosinec 2005 Zaragoza, Španělsko (Hostitel: Fakulta fyziky, Università Zaragoza) : konzultace a práce na projektu na Fakultě fyziky
- prof. RNDr. Milan Mareš, DrSc. - listopad 2005 Itálie, Řím, Univ. La Sapienza (Hostitel: prof. Romano Scozzafava) : vědecká spolupráce
- Ing. Miroslav Flídr, PhD. - listopad 2005 Cambridge, USA : Přednesení příspěvku na konferenci: The 8th IASTED International Conference on Intelligent Systems and Control
- Ing. Ondřej Straka, PhD. - listopad 2005 Cambridge, USA : Přednesení příspěvku na konferenci: The 8th IASTED International Conference on Intelligent Systems and Control

- Doc. Ing. Michal Haindl, DrSc. - říjen 2005 Bejing, China : Účast na mezinárodních konferencích "Texture 2005" o nových technikách a metodách modelování, analýzy a syntézy textur a jejich aplikacích a ICCV 2005. Kde byly prezentovány tři příspěvky.
- Ing. Jiří Filip - říjen 2005 Bejing, China : Účast na mezinárodních konferencích "Texture 2005" o nových technikách a metodách modelování, analýzy a syntézy textur a jejich aplikacích a ICCV 2005, kde byl prezentován jeden příspěvek.
- Ing. Tomáš Hobza, PhD. - říjen 2005 Slovinsko : přednesení příspěvku Consistency of f-divergence errors of Barron density estimates na konferenci 6th International PhD Workshop on Systems and Control a Young Generation Viewpoint.
- Ing. Václav Šmídl, PhD. - říjen 2005 Slovinsko : přednesení příspěvku na konferenci 6th International PhD Workshop on Systems and Control a Young Generation Viewpoint.
- Ing. Pavla Pecherková - říjen 2005 Slovinsko : přednesení příspěvku na konferenci 6th International PhD Workshop on Systems and Control a Young Generation Viewpoint.
- Ing. Lenka Pavelková - říjen 2005 Slovinsko : přednesení příspěvku na konferenci 6th International PhD Workshop on Systems and Control a Young Generation Viewpoint.
- Ing. Ludvík Tesař, PhD. - říjen 2005 Slovinsko : přednesení příspěvku na konferenci 6th International PhD Workshop on Systems and Control a Young Generation Viewpoint.
- RNDr. Ladislav Jirsa, PhD. - říjen 2005 Slovinsko : přednesení příspěvku na konferenci 6th International PhD Workshop on Systems and Control a Young Generation Viewpoint.
- Ing. Jan Kracík - říjen 2005 Slovinsko : přednesení příspěvku na konferenci 6th International PhD Workshop on Systems and Control a Young Generation Viewpoint.
- Doc. RNDr. Jana Novovičová, CSc. - září 2005 Dublin, Irsko : Účast na MUSCLE WP8, e-teams meeting.
- prof. Ing. Jiří Jan, CSc. - říjen 2005 Karlsruhe, Německo (Hostitel: Forschungszentrum Karlsruhe, Německo) : práce na projektu ultrazvukové transmisní tomografie
- Ing. Radovan Jiřík, PhD. - říjen 2005 Karlsruhe, Německo (Hostitel: Forschungszentrum Karlsruhe, Německo) : práce na projektu ultrazvukové transmisní tomografie
- Doc. Ing. Cyril Klimeš, CSc. - září 2005 Banská Bystrica, Slovenská republika: příspěvek na konferenci
- prof. Irina Perfilieva, CSc. - září 2005 Crema, Itálie : Zvaná přednáška "Fuzzy Transforms and Their Applications to Image Compression" na mezinárodní konferenci WILF2005 International Workshop on Fuzzy Logic and Applications University of Milan
- Ing. Tetiana Guy, PhD. - září 2005 Barcelona, Španělsko : přednesení příspěvku na IFAC International Conference, ICINCO.
- Ing. Miroslav Kárný, DrSc. - září 2005 Barcelona, Španělsko : přednesení příspěvku na IFAC International Conference, ICINCO.
- Dr. Ing. Pavel Ettlér - září 2005 ICINCO 2005, Barcelona, Španělsko: Aktivní účast na konferenci ICINCO 2005.
- RNDr. Barbara Zitová, PhD. - září 2005 Janov, Itálie : přednesení tutoriálu a prezentace příspěvku na konferenci International Conference on Image Processing ICIP 05.
- Ing. Jan Kamenický - září 2005 Paříž, Francie : Přednesení příspěvku na konferenci The 11th International Conference on Computer Analysis of Images and Patterns.
- Ing. Tomáš Hobza, PhD. - září 2005 Alicante, Španělsko (Hostitel: Univerzita v Elche) : prezentace příspěvku a práce na společném článku.
- Ing. Ondřej Horáček - září 2005 Paříž, Francie : Přednesení příspěvku na konferenci The 11th International Conference on Computer Analysis of Images and Patterns.
- Ing. Radim Kolář, PhD. - září 2005 Zaragoza, Španělsko (Hostitel: Fakulta fyziky, Universita Zaragoza) : navázání kontaktu v oblasti měření vlastností lidského oka
- Doc. Ing. Cyril Klimeš, CSc. - srpen 2005, Nice, Francie: seminář k problematice Petriho sítí
- Mgr. Lucie Fajfrová - srpen 2005 Oslo, Norsko : Evropské setkání statistiků v srpnu 2005; prezentace příspěvku.
- Doc. RNDr. Jana Novovičová, CSc. - srpen 2005 Montreal, Canada : Účast a prezentace konferenčního příspěvku na International Joint Conference on Neural Networks, 2005.

- Ing. Petr Tichavský, CSc. - červenec 2005 Bordeaux, Francie : Příspěvek na konferenci IEEE Statistical Processing Workshop.
- prof. Ing. Vilém Novák, DrSc. - srpen 2005 Peking, Čína : Studijní pobyt na Tsinghua university, Peking, Čína
- prof. Ing. Vilém Novák, DrSc. - červen 2005 Barcelona, Španělsko : Studijní pobyt na Institut d'Investigació en Intel.ligència Artificial, Bellaterra, Catalonia, Španělsko
- Ing. Miroslav Novák - červen 2005 Štrbské pleso, Slovenská republika : přednesení příspěvku na konferenci Process Control 05.
- Doc. Ing. Michal Haindl, DrSc. - červen 2005 Espoo, Finsko (Hostitel: VTT Information Technology) : účast na ERCIM redakční radě, EECIM HRTF
- Dr. Ing. Pavel Ettlér - červen 2005 Lublaň, Slovinsko (Hostitel: JSI v Lublani) : Krátkodobá stáž v Institutu Josefa Štefana, přednáška na semináři
- Ing. Radim Kolář, PhD. - květen 2005 Erlangen, Německo : práce na projektu registrace a analýzy oftalmomlogických obrazových dat
- Ing. Libor Kubečka - květen 2005 Erlangen, Německo : práce na projektu registrace a analýzy oftalmologických obrazových dat.
- prof. Ing. Jiří Jan, CSc. - květen 2005 Erlangen, Německo : práce na projektu registrace a analýzy oftalmologických obrazových dat.
- Mgr. Martin Štěpnička - květen 2005 Reno, Nevada, USA : Přednesení příspěvku na mezinárodní konferenci FUZZ-IEEE '05
- prof. Irina Perfilieva, CSc. - květen 2005 Reno, Nevada, USA : Přednesení příspěvku na Int. Conference FUZZ-IEEE 2005, Reno, Nevada, USA
- prof. Ing. Vilém Novák, DrSc. - květen 2005 Reno, Nevada, USA : Přednesení příspěvku na Int. Conference FUZZ-IEEE 2005, Reno, Nevada, USA
- prof. Ing. Jiří Jan, CSc. - květen 2005 Karlsruhe, Německo : práce na projektu ultrazvukové transmisní tomografie.
- Ing. Radovan Jiřík, PhD. - květen 2005 Karlsruhe, Německo : práce na projektu ultrazvukové transmisní tomografie
- Mgr. Lenka Nosková - duben 2005 Bratislava (Hostitel: Slovenská Technická Univerzita) : Přednesení příspěvku na konferenci ISCAM2005
- Doc. Ing. Cyril Klimeš, CSc. - duben 2005 Nitra, Slovenská republika: Spoluorganizace konference doktorandů
- Mgr. Dagmar Pišková - duben 2005 Bratislava (Hostitel: Slovenská Technická Univerzita) : Konference ISCAM2005
- Mgr. Ondřej Polakovič - duben 2005 Bratislava (Hostitel: Slovenská Technická Univerzita) : Přednesení příspěvku na konferenci ISCAM2005
- Mgr. Martin Štěpnička - duben 2005 Bratislava (Hostitel: Slovenská Technická Univerzita) : Přednesení příspěvku na konferenci ISCAM2005
- Doc. Ing. Michal Haindl, DrSc. - duben 2005 Paris, Francie : přednesení přednášky Textures Segmentation na MUSCLE Meeting.
- Doc. RNDr. Jana Novovičová, CSc. - duben 2005 Paris, Francie : přednesení přednášky Text classification na MUSCLE Meeting
- Ing. Radovan Jiřík, PhD. - duben 2005 Karlsruhe, Německo (Hostitel: Forschungszentrum Karlsruhe, Německo) : práce na projektu ultrazvukové transmisní tomografie
- Ing. Václav Šmídl, PhD. - březen 2005 Philadelphia, USA : přednesení příspěvku na ICASSP05, International conference on acoustics, speech and signal processing.
- Ing. Petr Tichavský, CSc. - březen 2005 Finsko (Hostitel: Technická univerzita Helsinky): vědecká spolupráce
- Doc. Ing. Michal Haindl, DrSc. - březen 2005 Sapporo, Japonsko (Hostitel: Hokkaido University) : přednesení přednášek BTF Texture Compression and Modelling, Prague Texture Segmentation Benchmark
- Prof. Ing. Vilém Novák, DrSc. - únor 2005 Linz, Rakousko: Přednesení příspěvku na 26th Linz Seminar on Fuzzy Set Theory, Fuzzy Logics and Related Structures

Náklady na mezinárodní spolupráci při řešení projektu.

	Uznané náklady dle Projektu	Celkové výdaje za rok 2005	
		Dotace	Vlastní
ÚTIA AV ČR	300	235	0
ÚVAFM OU	30	18	0
FEKT VUT Brno	0	0	0
FAV ZČU	20	0	0
Empo Praha	0	0	0
COMPUREG	0	0	0
Eitodo	0	0	0
OASA	0	0	0
Deltax Systems	0	0	0
CELKEM	350	253	0

Z prostředků Centra DAR na mezinárodní spolupráci bylo zcela nebo zčásti pokryto přijetí těchto zahraničních hostů:

- Dr. Oliver Mason (Hamilton Institute, NUIM, Maynooth, Co. Kildare, Ireland)
- prof. Peter Wellstead (Hamilton Institute, NUIM, Maynooth, Co. Kildare, Ireland)
- Dr. G. Peters (Univ. of Dortmund)
- prof. Janne Heikkila (Univ. of Oulu, Finsko)
- prof. Alain Berlinet (Univ. de Montpellier)
- prof. Dr. Wolfgang Stummer (Univ. Erlangen)
- Frank Rijmen (Department of Psychology, Leuven Univ., Belgium)
- Chrástek Radim (Univ. Erlangen)
- prof. T. Kailath (USA)
- Giulianella Coletti (Univ. of Perugia, Itálie)
- Masahiro Inuiguchi (Univ. of Osaka, Japonsko)
- Rainer Stotzka (Forschungszentrum Karlsruhe, Německo)
- Nicole Rüter (Forschungszentrum Karlsruhe, Německo)
- Dr. Gobert Lee (Gifu Univ., Japan)
- Giuseppe Scarpa (Dipart. Ing. Electronica e delle Telecomunicazioni, Naples, Italy)
- prof. Domingo Morales (Univ. Miguel Hernández de Elche)
- Ellen Saada (Univ. de Rouen, Laboratoire de Mathématiques Raphaël Salem)
- Prof. Sandora Jenei (Univ. of Gyor, Maďarsko)
- Prof. Franco Montagny (Univ. of Siena, Itálie)
- Prof. Ulricha Hoehle (Univ. of Wuppertal, SRN)

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 dle Projektu	Celkové výdaje za rok 2005	
		Dotace	Vlastní
ÚTIA AV ČR	100	54	0
ÚVAFM OU	35	4	0
FEKT VUT Brno	20	2	0
FAV ZČU	0	0	0
Empo Praha	0	0	0
COMPUREG	0	0	0
Eltodo	0	0	0
OASA	0	0	0
Deltax Systems	0	0	0
CELKEM	155	60	0

Částka vydaná na publikační aktivity v Centru DAR je v prvním roce řešení nižší, byla využita hlavně pro pořádání společných konferencí Centra a vydávání interních publikací. Rozdíl byl přesunut do položek Další provozní náklady a Cestovní náklady.

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

	Uznané náklady dle Projektu	Celkové výdaje za rok 2005	
		Dotace	Vlastní
ÚTIA AV ČR	645	645	0
ÚVAFM OU	120	120	0
FEKT VUT Brno	250	250	0
FAV ZČU	250	250	0
Empo Praha	100	100	0
COMPUREG	120	0	120
Eltodo	0	0	0
OASA	0	0	0
Deltax Systems	0	0	0
CELKEM	1485	1365	120

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

Seznam hmotného majetku pořízeného v roce 2005

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

Datový projektor (Panasonic PT-D5500E)	cena 232 tis. Kč
Interaktivní panel (Smart Sympodium ID-250)	cena 101 tis. Kč

z toho hrazeno 300 tis. Kč z prostředků Centra DAR
 33 tis. Kč z rozpočtu ÚTIA

Pořízený majetek je umístěn ve velké přednáškové místnosti v budově ÚTIA a je alikvotním způsobem využíván pro potřeby Centra DAR (pravidelné semináře, konference centra s mezinárodní účastí – 2 v roce 2005).

Hmotný majetek pořízený z prostředků Centra DAR v ÚBMI FEKT VUT

Brno:

Byl proveden nákup výkonného dvou-procesorového serveru (150 tis. Kč). Jde o výkonný výpočetní server, který bude sdílen celým týmem a mimoto bude recipročně k dispozici v rámci akademické výpočetní sítě GRID.

Hmotný majetek pořízený z prostředků Centra DAR na kat. kybernetiky

FAV ZČU v Plzni:

Byl proveden nákup tří PC Dell. Původně bylo plánováno 225 tis. Kč, ale nákup byl proveden úsporně za 173 tis. Kč. Ušetřené prostředky ve výši 52 tis. Kč byly připojeny k plánovaným nákladům 120 tis. na pořízení notebooků pro pracovníky Centra, což umožnilo zakoupení tří notebooků typu IBM Thinkpad celkem za 172 tisíc Kč.

Hmotný majetek pořízený z prostředků Centra DAR v Deltax Systems

Praha:

Po důkladném zvážení předpokládaného zatížení serveru pro zajištění komunikačních aktivit Centra DAR, očekávané životnosti serveru 5 let a rozsahu poskytnutých dotací na kapitálové výdaje (70 tis Kč) byl zakoupen server Mironet na bázi procesoru Intel Pentium 4 2,4 GHz v souhrnné pořizovací hodnotě 70 486 Kč.

Plnění smlouvy o spolupráci příjemce se spolupříjemci v roce 2005

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 2005 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. Případné nejasnosti jsou neprodleně řešeny (v jednom případě konzultovány s poskytovatelem).

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“

Podíl Centra na uskutečňování doktorských studijních programů

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

ÚTIA AV ČR:

Na činnosti Centra DAR se v roce 2005 v ÚTIA podílelo celkem 16 doktorandů (Pecherková, Novák, Kracík, Pavelková, Kroupa, Lněnička, Filip, Vácha, Mikeš, Fajfrová, Marek, Nielsen, Koldovský, Horáček, Kamenický, Šorel), z nichž 3 (Kroupa, Fajfrová, Marek) v tomto roce úspěšně doktorská studia zakončili.

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

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

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

ÚVAFM Ostravské univerzity:

Na činnosti Centra se v roce 2005 v ÚVAFM se podíleli tito studenti v doktorském studiu oboru fuzzy modelování na PŘF OU: Mgr. Martin Štěpnička, Mgr. Radek Valášek, Mgr. Viktor Pavliska, Mgr. Odřej 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 2005 v ÚBMI podíleli doktorandi studijního oboru Biomedicínská elektronika a biokybernetika FEKT VUT Brno Ing. Adam Filipík, Ing. Libor Kubečka, Ing. Jiří Začal a student doktorského studia informatiky na MU Brno Mgr. Igor Peterlík. Školitelem doktorského studia ve studijním oboru Biomedicínská elektronika a biokybernetika je v rámci Centra prof. Jiří Jan.

Kat. kybernetiky FAV ZČU v Plzni:

Na činnosti Centra DAR se v roce 2005 podíleli doktorandi studijního oboru Kybernetika J. Duník, I. Punčochář, kteří byli pracovníky Centra, a dále doktorandi Ing. L. Král a Ing. P.

Hering (obhájená disertační práce P. Heringa byla podporována Centrem). Prof. M. Šimandl je školitelem v doktorském studiu oboru Kybernetika. V rámci spolupráce partnerských pracovišť Centra DAR v roce 2005 úspěšně obhájil disertační práci V. Šmídl z ÚTIA AV ČR na Katedře kybernetiky FAV ZČU v Plzni na téma ve výzkumné oblasti Více-účastnického rozhodování.

OASA

Pracoviště OASA COMPUTERS s.r.o. poskytuje studentům Mgr. J. Procházkovi, Mgr. J. Knyblovi, Ing. P. Lukásikovi a Ing. V. Vaňkovi aplikační a technické zázemí pro doktorský studijní program Informatika, obor Informační systémy. Jedná se o řešení aplikací Fuzzy Petriho sítí pro modelování procesů ve vyvíjeném informačním systému QI. Tito studenti se tak též podílejí na řešení projektu. Studenti magisterského studijního programu Informatika, oboru Informační systémy se podílejí na testování vyvinutých procesních nástrojů v rámci výuky předmětu Projektování informačních systémů.

Podíl vlastních prostředků na uznaných nákladech

Výše účelové podpory pro činnost Výzkumného centra DAR činila v roce 2005 89,7% uznaných nákladů. Zbývající objem prostředků do 100% uznaných nákladů projektu ve výši 3 069 tis. Kč byl získán jako souhrn vynaložených vlastních prostředků soukromých subjektů podílejících se na činnosti Centra:

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

Požadovaná struktura úvazků pracovníků Centra

- 1) Součet úvazků pouze těch pracovníků v Centru DAR, kteří věnují alespoň polovinu plného pracovního úvazku činnosti v Centru, činí 35,3 přepočtených pracovníků, což je více jak dvojnásobek požadovaného minimálního počtu.
- 2) 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 roku 2005 změnil 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, se od zahájení činnosti Centra během roku 2005 zvýšil z 32 na 33,8 přepočtených pracovníků a úměrně tomu se zvýšil i podíl mzdových prostředků, které pro ně byly využity.
- 3) Podíl mladých pracovníků ve věku do 35 let činil v roce 2005 60,75 % (konkrétně šlo o 48 pracovníků s přepočítaným úvazkem 69,5).

Zprávy garantů výzkumných oblastí o dosažených výsledcích za rok 2005

Soft computing

Prof. Ing. Vilém Novák, DrSc.

Práce se zaměřily na řešení všech dále uvedených úkolů, a to jak v teoretické rovině, tak i v aplikační, kdy byl rozšiřován software LFLC2000 a zároveň připravena série speciálních programů pro realizaci a ověřování dílčích problémů. Dále podrobněji popíšeme teoretické výsledky k jednotlivým úkolům a jejich softwarové ověřování.

Přibližné usuzování a fuzzy aproximace

Fuzzy logiky vyšších řádů, fuzzy transformace, formalizace části sémantiky

Součástí tohoto úkolu je rozvoj teorie sémantiky části přirozeného jazyka, a to zejména tzv. evaluačních jazykových výrazů (výrazy typu „malý, střední velký“, fuzzy čísla) a zobecněných kvantifikátorů („značně, hodně, většina“, apod.). Tuto teorii rozvíjíme pomocí formálního aparátu fuzzy teorie typů (tzv. fuzzy logiky vyššího řádu). Tato teorie má řadu zajímavých aplikací. Mezi nimi je teorie tzv. jazykových asociací, které lze vyhledávat v datech. Tento problém vyžadoval vypracování programu LAM, umožňujícího vyhledávat tyto asociace a exportovat je pro další zpracování ve formě jazykového popisu (rb soubor) pro systém LFLC, nebo ve formě textového souboru. Byly vypracovány a naprogramovány dvě metody pro hledání asociací,

- hledání jazykových asociací pomocí funkce Suit,
- hledání asociací pomocí F-transformace s použitím fuzzy čísel.

S touto problematikou souvisí teorie rovnic s fuzzy relacemi, jejich řešitelnosti a množinou řešení. Obecně jsou dva druhy těchto rovnic, první je složen pomocí suprema a t-normy, tj. supremovou kompozicí a druhý typ je založen na infimu a reziduu, příslušným k nějaké t-normě, tzv. infimová kompozice. Nalezli jsme a prostudovali některá kritéria řešitelnosti a hledání maximálních řešení.

Dalším přínosem k teorii fuzzy logiky je oblast studia kategorií množin s relací podobnosti definovanou nad MV-algebry. Studovali jsme speciální morfismy v kategoriích množin s relací podobnosti nad MV-algebrou, které hrají roli fuzzy množin v této relaci a dále speciální kovariantní funktory z kategorie množin s relací podobnosti nad MV-algebrou. Tyto funktory jsou vytvářeny tak, aby zaváděly jistou analogii Zadehova principu rozšíření do této kategorie. Jsou rovněž prezentovány metody, jak lze objekty (tj. fuzzy množiny) jednoho typu převádět na objekty jiného typu.

Významnou oblastí je tzv. Fuzzy (F-) transformace. Jde o univerzální metodu soft computing, která má řadu aplikací v nejrůznějších numerických metodách. Vznikla řada teoretických prací, v nichž bylo ukázáno, že existují tři základní typy F-transformace – založené na dvou logických a jedné aritmetické operace. Byly zkoumány jejich obecné vlastnosti a schopnost filtrovat šum a dále navrženy obecné metody pro numerické řešení diferenciálních rovnic.

Kombinace stochastických a fuzzy modelů

Návrh zlepšených algoritmů, experimentální implementace

V rámci tohoto úkolu jsme se zaměřili zejména na práce na vývoji nových metod automatického učení fuzzy IF-THEN pravidel a použití stávajících metod k řešení problému fúze obrazu (funkcí).

Fuzzy modelování složitých procesů

Návrh algoritmů, vývoj programového prostředí, vývoj vizuálního modelovacího nástroje a optimalizace podnikových procesů (realizace a ověření v podniku OASA)

V rámci tohoto úkolu byly upřesněny výsledky adaptace víceúrovňového perceptronu pomocí algoritmu backpropagation pro klasifikaci ECG. Dále jsme se zaměřili na řízení mobilního robota pomocí různých metod a algoritmů neuronových a fuzzy neuronových sítí pro jednu a dvě vstupní proměnné (backpropagation na víceúrovňovém perceptronu, reinforcement neural network). Dále byla vypracována metoda on-line fuzzy transformace využitím RBF (radial basis functions) a pracuje se na jejím zlepšení a zkoumány teoretické otázky ART neuronových sítí a jejich praktické využití pro řízení robota, případně další aplikace.

Dále byla studována aplikovatelnost fuzzy transformace na numerické řešení parciálních diferenciálních rovnic, rozšířená fuzzy transformace a její možnosti použití v oblastech fuzzy regulace a automatického řízení, zpracování možnosti kombinace fuzzy aproximační metody a jazykově specifikovaných kontrolních zásahů. Další práce v oblasti F-transformace se týkají možnosti jejího rozšíření a použití i na kruhové, elipsovité a jiné oblasti, jejichž cílem je možnost řešit parciální diferenciální rovnice. Také jsme srovnávali fuzzy transformaci s Fourierovou transformací.

Další oblastí, která navazuje na práce realizované ve firmě OASA, jsou fuzzy Petriho sítě. Vytvořili jsme nový pohled na ně a novou definici a navrhli některé praktické realizace a modely implementace do systému QI. (podnikový informační systém, který obsahuje některé funkce workflow). Pomocí modelovaných procesů lze uživatele vést aplikací a zobrazovat mu formuláře (dokumenty), které v daném momentě potřebuje ke své práci. Důvodem je, že definice procesu bývá často vágní (např. faktury z půlky měsíce, všechny drobné platby apod.). Dále byl vypracován nový přístup k modelování a vizualizaci fuzzy IF-THEN pravidel pomocí fuzzy Petriho sítí. Tento přístup se bude dále implementovat do nástroje umožňujícího grafické modelování IF-THEN pravidel.

Práce na specializovaném SW

a) Systém LFLC2000

- Inference typu Takagi-Sugeno, zadávání dalších jazykových výrazů, apod. Dále jsme se soustředili na návrh nového jádra systému LFLC umožňujícího začlenění nových teoretických výsledků a koncepčního návrhu obecného fuzzy modelovacího nástroje hybridních hierarchických systémů pro řízení a rozhodování.
- Učení pravidel pro fuzzy aproximaci. Modul umožňuje automatické určení fuzzy IF-THEN pravidel pro fuzzy aproximační inferenční metodu. (Technical report 3).
- Implementace vícerozměrné F-Transformace, kterou je možno používat samostatně ve formě dávkové aplikace z příkazové řádky a jednak její začlenění do uživatelského prostředí LFLC 2000.
- Vývoj testovacího modulu pro algoritmus automatického učení z báze dat při použití genetických algoritmů (Technical Report č. 5).

b) Fuzzy transformace

- Implementace bezetrátové fuzzy transformace a vytvoření grafického rozhraní pro fúzi dvou funkcí.
- Implementace on-line učení – výpočet fuzzy transformace metodou adaptace RBF neuronových sítí (Technical report 4).
- Software pro výpočet a zobrazení fuzzy transformace.
- Software pro řízení robota pomocí metody rozšířené fuzzy transformace.
- Software pro demonstraci komprese obrázků pomocí fuzzy transformace.
- Software pro fúzi funkcí jedné proměnné založený na fuzzy transformaci.
- Software na vytvoření triangulace kruhové (popř. elipsovité) oblasti a vytvoření aproximace funkce na této oblasti pomocí fuzzy transformace.

c) Program LAM (Linguistic Associations Mining), který vyhledává v datech jazykové asociace typu IF highway accessibility is small AND teacher/pupil ratio is roughly big THEN average number of rooms in house is roughly small (jazykové asociace), nebo IF highway accessibility is about 6 AND teacher/pupil ratio is about 0.8 THEN average number of rooms

in house is roughly small (asociace hledané pomocí F-transformace). Tento program implementuje teoretické výsledky vyvinuté ve spolupráci s čínskými partnery.

- d) **Program (modul) na řízení robota** pomocí klasických crisp IF-THEN pravidel, modul na řízení robota pomocí algoritmu backpropagation.
- e) **Implementace fuzzy Petri sítí do QI Systems.**

Organizace konferencí a mezinárodní spolupráce:

Ve dnech 5.-7. října 2005 organizoval ÚVAFM mezinárodní konferenci „The Logic of Soft Computing IV“, která se konala v hotelu Imperiál v Ostravě. Konference se zúčastnilo celkem 47 odborníků, z toho 27 zahraničních z celé Evropy. Z prostředků DARu bylo pokryto ubytování zahraničních hostů Prof. Sandora Jenei (university of Győr, Maďarsko), Prof. Franco Montagny (University of Siena, Itálie) a Prof. Ulricha Hoehle (University of Wuppertal, SRN).

Dále jsme spolupracovali s Johannes Kepler University v Linzi, FLLL na problémech fuzzy aproximace s použitím agregačních operátorů. Konkrétně jsme zkoumali agregační operátory založené na Sugenově integrálu. Dále jsme zkoušeli aplikace metody fuzzy transformace při řešení problému fúze obrazu, na srovnávání aproximačních a inferenčních metod, testování softwarového balíku LFLC2000 a porovnání metod pro řízení a regulaci procesů. Současně navázána nová spolupráce s tímto ústavem v oblasti image processingu. Byl zde navržen a otestován jeden algoritmus na fúzi funkcí a bude v brzké době rozšířen na funkce dvou proměnných a testován.

V rámci Výzkumného centra DAR byla navázána spolupráce s Prof. J. Flusserem týkající se problematiky fúze obrazů. Od prof. Flussera jsme převzali data a připravujeme vlastní koncepci fúze pomocí našich prostředků metod soft computing, zejména F-transformace.

Publikace

- [1] Dvořák, A., Pavliska, V.: *Software System LFLC2000, its current state and future development*. In: Novák, V., Štěpnička, M. (Eds.) Proc. International Conference The Logic of Soft Computing IV and 4th Workshop of the ERCIM Working Group on Soft Computing. Ostrava, 2005, 93.
(Softwarový systém LFLC2000, jeho současný stav a další vývoj)
- [2] Knybel, J., Klimeš, C. Fuzzy Petri Nets of Education. In: Int. Conference on Engineering Education. 25.7.2005-29.7.2005 Gliwice. Gliwice : Silesian University of Technology, 2005. s. 601-606.
(Fuzzy Petriho sítě pro vzdělávání)
- [3] Knybel, J., Pavliska, V.: *Representation of Fuzzy IF-THEN rules by Petri Nets*. In: Jan Štefan (Ed.) Proc. 27th International Autumn Colloquium on Advanced Simulation of Systems. Ostrava: MARQ, 2005, 121-125.
(Reprezentace fuzzy IF-THEN pravidel pomocí Petriho sítí)
- [4] Močkoř, J., *Extensional subobjects and complete sets in categories of fuzzy sets over MV-algebras*, 8th Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty. 18.9.2005-21.9.2005 Třešť. Praha: VŠE Praha, 2005. s. 76-81.
(Extenzionální podobjekty a úplné množiny v kategoriích fuzzy množin nad MV-algebami)
- [5] Nosková, L.: *Fuzzy relation equations with dual composition*. In Proc. Of the Joint 4th EUSFLAT2005 and 11th LFA2005. Barcelona, Spain, 2005.
(Rovnice s fuzzy relacemi s duální kompozicí)
- [6] Novák, V.: What is "The" fuzzy logic. In: T. Kroupa, J. Vejnarová (Eds.) Proc. of 8th Czech-Japan Seminar on data analysis and decision making under uncertainty. VŠE in Prague - Nakladatelství Oeconomica, Prague, Czech Republic, 2005, 82-90.
(Co je to pravá fuzzy logika)
- [7] Novák, V.: Perception-based Logical Deduction as Alternative Approximate Reasoning Method. Proc. Int. Conf. FUZZ-IEEE 2005, Reno, USA, May 2005, 1032-1037.
(Logická dedukce na základě percepce jako alternativní metoda přibližné dedukce)
- [8] Perfilieva I., R. Valášek: Data compression on the basis of fuzzy transforms. In Proc. Of the Joint 4th EUSFLAT2005 and 11th LFA2005. Barcelona, Spain, 2005.
(Kompresce dat na základě fuzzy transformace)

- [9] Perfilieva I., R. Valášek: Fuzzy Approach to Data Compression. Proc. of 8th Czech-Japan Seminar on data analysis and decision making under uncertainty. VŠE in Prague – Nakladatelství Oeconomica, Prague, Czech Republic, 2005, 91–100.
(Fuzzy přístup ke kompresi dat)
- [10] Štěpnička, M., Valášek, R.: *Numerical Solution of Partial Differential Equations with Help of Fuzzy Transform*. In Proc. IEEE International conference on fuzzy systems 2005 proceedings, Reno, Nevada, USA, 2005, 1104–1109.
(Numerické řešení parciálních diferenciálních rovnic pomocí fuzzy transformace)
- [11] Štěpnička, M., Valášek, R.: *Approximation Based Fuzzy Control*. In: T. Kroupa, J. Vejnarová (Eds.) Proc. of 8th Czech-Japan Seminar on data analysis and decision making under uncertainty. VŠE in Prague – Nakladatelství Oeconomica, Prague, Czech Republic, 2005, 131–139.
(Fuzzy regulace na základě aproximace)
- [12] Perfilieva I.: Fuzzy Transforms and Their Applications to Image Compression. In: I. Bloch, A. Petrosino, A. Tettamanzi (Eds.) Proceedings of WILF 2005, LNCS 3849, Springer-Verlag, to appear
- [13] Di Martino F., Sessa S., Loia V., Perfilieva I. (2005): An image coding/decoding method based on direct and inverse fuzzy transforms, IEEE Transactions on Fuzzy Systems, submitted.
- [14] Močkoř J.: *Extensional subobjects in categories of fuzzy sets*, přijato do Czech. J. Mathematic.
- [15] Novák, V., Perfilieva, I., Dvořák, A., Chen, GQ, Wei, Q., Yan, P.: Discovering Linguistic Associations from Numerical Data. Fuzzy Sets and Systems (submitted).
- [16] Perfilieva I., R. Valášek (2005): Fuzzy Transforms - A New Basis for Data Compression. In: Kybernetika, submitted.
- [17] Knybel, J. Modeling of education using Petri Nets. In Information and Communication Technology in Education. 20.9.2005-22.9.2005 Rožnov pod Radhoštěm. University of Ostrava : University of Ostrava, 2005. s. 136-140.
- [18] Močkoř J.: *Covariant functors in categories of fuzzy sets over MV-algebras*, zasláno do Applied Categorical Structures.
- [19] Nosková, L.: *System of fuzzy relation equations with $\inf \rightarrow$ composition: solvability and solutions*. Journal of Electrical Engineering, Bratislava, Slovakia 2005.
- [20] Novák, V.: Logical Theory of Evaluating Expressions and Comparative Quantifiers, Proc. Int. Conference IMPU'06, Paris 2006 (submitted).
- [21] Pišková, D.: *Fuzzy Transform of a Function on the Basis of Triangulation*. Journal of Electrical Engineering, Bratislava, Slovakia 2005.
- [22] Polakovič, O.: *Neural Network and their Application in ECG*. Journal of Electrical Engineering, Bratislava, Slovakia 2005.
- [23] Štěpnička, M., Valášek, R.: *Dynamic Robot Control Based on Fuzzy Approximation*. Journal of Electrical Engineering, 2005, to appear.
- Seznam Technical Reports:
- [24] Dvořák, A.: Documentation of the kernel of LFLC2000. ÚVAFM, University of Ostrava, Ostrava 2005
- [25] Dvořák, A.: Mining of linguistic associations by means of program LAM. ÚVAFM, University of Ostrava, Ostrava 2005
- [26] Pavliska, V. and Štěpnička, M.: Learning of Fuzzy Rule Bases for Fuzzy Approximation Inference Techniques. ÚVAFM, University of Ostrava, Ostrava 2005
- [27] Štěpnička, M. and Polakovič, O.: Neural Approach to the Fuzzy Transform - On-line Learning. ÚVAFM, University of Ostrava, Ostrava 2005
- [28] Daňková, M.: Data driven learning algorithm for normal form based fuzzy rules. ÚVAFM, University of Ostrava, Ostrava 2005

Rozhodovací procesy a klasifikace **Ing. Igor Vajda, DrSc.**

Pokročilé metody statistické analýzy dat

V této oblasti byla navržena metodika a vypracována algoritmizace nebo přímo počítačová realizace těch statistických analýz, které byly navrženy a teoreticky zdůvodněny v nedávných publikacích oddělení v předních mezinárodních statistických časopisech.

- Ve zprávě [15] byla navržena metodika optimálního testování soustav hypotéz na základě divergencí hypotetických distribucí a empirických distribucí odvozených z mnohorozměrných dat. Tato metodika tam byla dále algoritmizována až na úroveň blokových schémat programu. Na zprávu [15] navázala realizace počítačového programu COMPOTEST, viz [A] níže, který byl úspěšně vyzkoušen a po důkladném doladění bude vložen do ústavního balíku programů MIXTOOLS.
- Aplikace divergenčních testů v diagnostice statistických modelů byla navržena a ověřena v rámci smluvní spolupráce oddělení s **Univerzitou v Elche**. Výsledky byly shrnuty ve zprávě [6] a v připravované publikaci pro časopis.
- V práci [3] a ve výzkumných zprávách [8, 12, 13, 14] byla navržena a teoreticky zdůvodněna nová metoda separace signálů a rychlé analýzy nezávislých komponent. Tato metoda byla algoritmizována a realizována počítačovým programem [B]. Ve zprávě [18] bylo popsáno využití této metody a příslušného programu při odstraňování nežádoucích artefaktů v signálech EEG a analýzy těchto signálů za účelem detekce epileptické aktivity. Tato problematika se řeší v rámci smluvní spolupráce oddělení s **Nemocnicí Bulovka**.
- V rámci smluvní spolupráce oddělení s **Complutense univerzitou v Madridě** byla vypracována nová metodika robustního odhadování parametrů mnohorozměrných logistických modelů, pro kterou byla matematickými metodami prokázána asymptotická normalita a rozsáhlými simulacemi ověřena vyšší robustnost než u známých dříve publikovaných metod. Výsledky byly shrnuty ve výzkumné zprávě [16] a v připravované publikaci pro časopis.

Využití informačně-teoretických divergencí pro optimalizaci

- V rámci smluvní spolupráce s **Univerzitou v Erlangenu** byly najity nové zajímavé vztahy informačně-teoretických divergencí k Bayesovu riziku při rozhodování o budoucím vývoji cen akcií na burze. Aplikovatelnost získaných informačně-teoretických odhadů rizik byla předvedena na konkrétních datech z Frankfurtské burzy. Základní výsledky z této oblasti byly shrnuty ve výzkumné zprávě [11] která byla též podána k publikaci a již přijata ve významném ekonomickém časopise.
- Ve výzkumné zprávě [20] se podařilo ukázat, že všechny informačně-teoretické divergence statistických modelů jsou vážené míry poklesu Bayesova rizika v důsledku informace poskytované těmito modely. Tento výsledek představuje základ pro další zajímavý výzkum vztahů mezi informací a rizikem.
- Byly zkoumány možnosti zjednodušeného optimálního postupu při testování hypotéz o obecných exponenciálních statistických modelech, založeného na Rényiho divergencích mezi hypotetickými a empirickými exponenciálními modely. Byla připravena první komponenta počítačového programu [D] umožňující pracovat s nezávislými exponenciálními modely.
- V návaznosti na teoretickou práci [4] bylo zkoumáno využití Kullbackovy a Pearsonovy divergence k optimálnímu divergenčnímu přizpůsobení dvourozměrného diskrétního rozdělení daným marginálám. O aktuálnosti takového přizpůsobování v dopravě, komunikaci a umělé inteligenci, i jeho formalizaci a algoritmizaci byla vypracována výzkumná zpráva [19] a na ní založen program [C] v jazyce MATLAB. Po jeho doplnění o další algoritmy počítáme se zařazením do ústavního balíku MIXTOOLS.

- V rámci smluvních spoluprací s **Univerzitami v Montpellier a v Elche** byly studovány různé možné strategie kvantování spojitých pozorování a využití informačních divergencí a zobecněných Fisherových informací pro jejich optimalizaci. Výsledky byly shrnuty ve společných publikacích [1, 2] a výzkumné zprávě [5] .

V souvislosti s dosaženými výsledky je třeba zdůraznit, že k jejich dosažení významným způsobem přispěly smluvní spolupráce s domácími i zahraničními partnery a zahraniční cesty pracovníků oddělení i návštěvy zahraničních partnerů na ústavu.

Publikace

- [1] Berlinet A., Vajda I. : On asymptotic sufficiency and optimality of quantization. Journal of Statistical Planning and Inference, 27pp., přijato do tisku .
- [2] Hobza T., Molina I., Vajda I. : On Convergence of Fisher Informations in Continuous Models with Quantized Observations. Test, 14 (2005), 1, pp. 151-179.
- [3] Tichavský P., Wong K. T. : Analytical derivation of finite-data-record performance of Wong-Lok-Lehnert-Zoltowski's DS-CDMA "blind" space-time receiver. IEEE Transactions on Signal Processing, 53 (2005), 4, pp. 1485-1499.
- [4] Vajda I., van der Meulen E. C. : On Minimum Divergence Adaptation of Discrete Bivariate Distributions to Given Marginals. IEEE Transactions on Information Theory, 51 (2005), 1, pp. 313-320.

Výzkumné zprávy

- [5] Berlinet A., Vajda I. : On Asymptotic Sufficiency and Optimality of Quantizations. Interní publikace DAR - ÚTIA 2005/18. ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 27 pp.
- [6] Esteban M. D., Hobza T., Morales D., Marhuenda Y. : Divergence-Based Tests for Model Diagnostic. Interní publikace DAR - ÚTIA 2005/ 32. ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 12 pp.
- [7] Hobza T. : On the Consistency in Divergence for a Class of Nonparametric Distribution Estimates. Interní publikace DAR - ÚTIA 2005/23. ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 24 pp.
- [8] Koldovský Z., Tichavský P. : Efficient Variant of Algorithm FastICA for Independent Component Analysis Attaining the Cramér-Rao Lower Bound. Interní publikace DAR - ÚTIA 2005/9. ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 6 pp.
- [9] Koldovský Z., Tichavský P. : Methods of Fair Comparison of Performance of Linear ICA Techniques in Presence of Additive Noise. Interní publikace DAR - ÚTIA 2005/28. ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 4 pp.
- [10] Koldovský Z., Tichavský P., Oja E. : Efficient Variant of Algorithm FastICA for Independent Component Analysis Attaining the Cramér-Rao Lower Bound. Interní publikace DAR - ÚTIA 2005/10. ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 27 pp.
- [11] Stummer W., Vajda I. : Optimal Statistical Decisions About Some Alternative Financial Models. Interní publikace DAR - ÚTIA 2005/35. ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 39 pp.
- [12] Tichavský P., Koldovský Z., Oja E. : Asymptotic Performance of the FastICA Algorithm for Independent Component Analysis and its Improvements. Interní publikace DAR - ÚTIA 2005/3. ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 6 pp.
- [13] Tichavský P., Doron E., Yeredor A., Nielsen J. : Computationally Feasible Implementation of Asymptotically Optimal Blind Separation Algorithm SOBI (WASOBI) for AR Sources. Interní publikace DAR - ÚTIA 2005/29. ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 4 pp.
- [14] Tichavský P., Koldovský Z., Erkki O. : Performance Analysis of the FastICA Algorithm and Cramér-Rao Bounds for Linear Independent Component Analysis. Interní publikace DAR - ÚTIA 2005/6. ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 13 pp.
- [15] Boček P., Marek T., Vajda I. : Discrete Efficient Methods 1: Testing Compound Hypotheses. (Interní publikace DAR - ÚTIA 15/2005) ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 17 pp.
- [16] Hobza T., Pardo L., Vajda I. : Robust Median Estimators in General Logistic Regression. (Interní publikace DAR - ÚTIA 2005/40) ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 49 pp.
- [17] Morales D., Pardo L., Vajda I. : On Efficient Estimation in Continuous Models Based on Finitely Quantized Observations. (Interní publikace DAR - ÚTIA 2005/27) ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 33 pp.

- [18] Zbyněk Koldovský, Petr Tichavský, Jan Nielsen : Odstraňování artefaktů v EEG datech I (2140), 2005, 24 pp.
- [19] Marek T., Vajda I., Vrbenský K. : Minimum Divergence Adaptation of Bivariate Distributions. Interní publikace DAR - ÚTIA 2005. ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 40 pp.
- [20] Liese F., Vajda I. : On Divergences and Informations in Statistics and Information Theory. Interní publikace DAR - ÚTIA 2005/31. ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 25 pp.

Počítačové programy

- [A] Program COMPOTEST (Testing of Composite Hypotheses) - Program pro testování souborů nezávislých hypotéz na základě divergence hypotetických a empirických distribucí.
- [B] Program WASOBI (Weight-Adjusted Second Order Blind Identification) - Program pro rychlou separaci nezávislých komponent pomocí statistik druhého řádu.
- [C] Program MIDIA (Minimum Divergence Adaptation) - Program pro divergenční přizpůsobení vícerozměrné distribuce daným marginálám.
- [D] Program EXPROPO (Exponenciální procesy a pole) - Program pro testování hypotéz o obecných exponenciálních modelech na základě Rényiho divergencí teoretických a empirických distribucí.

Fúze obrazů

Prof. Ing. Jan Flusser, DrSc., Prof. Ing. Jiří Jan, CSc.

Automatická detekce a korekce deformací obrazu

Hlavním úkolem pro rok 2005 byla detailní analýza současného stavu problematiky, zejména s důrazem na poslední tři roky. Provedli jsme podrobné setřídění a zhodnocení dosud publikovaných metod a tento rozbor jsme prezentovali jako součást půldenního zvaného tutorialu na IEEE Int'l. Conf. Image Proc. ICIP 05, viz [15]. Kromě toho jsme vyvinuli originální metodu vhodnou pro rozpoznávání deformovaných a částečně zakrytých objektů s hladkou (tj. nepolygonální) hranicí, viz [16]. Testovali jsme možnost detekce objektů v silně poškozených snímcích metodami momentů a regularizované rekonstrukce. Popis a podrobné srovnání obou metod je v publikaci [17].

1. Problémy spojené s rekonstrukcí obrazu v transmisní ultrazvukové tomografii (ve spolupráci s Forschungszentrum Karlsruhe, Německo) [1]-[5]

- kalibrace experimentálního 2D měřicího systému s využitím výpočetně náročných postupů,
- návrh a postupné ověřování rekonstrukčních algoritmů s uvažováním mnohacestného šíření ultrazvuku v zobrazovaných tkáních

2. Analýza oftalmologických obrazových dat [6] – [14]

- lícování a následná analýza bimodálních obrazů sítnice se zaměřením na včasnou diagnózu glaukomu (spolupráce s oftalmologickou klinikou Erlangen - Nuernberg, Prof. Michelson, a ústavem informatiky University Erlangen – Prof. Nieman)
- syntéza stereosnímků z 3D laserových dat, ověření klinické použitelnosti (spolupráce s oftalmologickou ordinací Zlín)
- literární rešerše v oblasti popisu poruch zraku po laserové korekci dioptrické vady.

Výsledky byly publikovány, nebo nabídnuty k publikaci na příslušných vědeckých forech – viz oddíl Publikace.

Pro potřeby náročných výpočtů, spojených s řešením uvedených úkolů, byla navázána úzká spolupráce s Fakultou informatiky Masarykovy univerzity v Brně a s Forschungszentrum Karlsruhe, která umožní připojení k mezinárodní distribuované výpočetní síti GRID. Pro tento účel byly opatřeny potřebné technické prostředky a část kapacity týmu byla zaměřena také tímto směrem.

Vícekanálová slepá dekonvoluce

Navázali jsme na naše předchozí práce v tomto oboru a navrhli jsme novou metodu, která využívá pravděpodobnostní přístup (konkrétně Maximum a posteriori probability estimation) k odhadům impulsních odezev. Tato metoda se vztahuje na prostorově konstantní impulsní odezvy. Výsledky jsme publikovali v [18].

V roce 2005 jsem se začal zabývat otázkou vícekanálové slepé dekonvoluce ze snímků s prostorově proměnnou impulsní odezvou. Tento model je dostatečně přesný i pro snímky složitých 3D scén. První dosažené výsledky jsme publikovali v [19]

Některé z navržených metod registrace a fúze obrazů jsme úspěšně použili při tvorbě databáze zpráv o restaurování uměleckých děl (zejména maleb). V této aplikaci budeme pokračovat i v příštích letech. [20]

Organizace a spoluorganizace konferencí

Brněnská pobočka DAR se nepodílí na organizaci žádné konference konané v roce 2005, podílí se však na přípravě významné bienální mezinárodní konference EURASIP Biosignal 2006, kterou tradičně pořádá pod zastřešením mezinárodních asociací EURASIP a IEEE Ústav biomedicínského inženýrství FEKT VUT v Brně v červnu 2006 v Brně. Probíhala příprava mezinárodní konference EURASIP BIOSIGNAL06 Brno June 2006 (EURASIP, IEEE).

Publikace

- [1] R. Jiřík, R. Stotzka, T. Taxt, "Ultrasonic Attenuation Tomography Based on Log-Spectrum Analysis", Proc. SPIE International Symposium on Medical Imaging, San Diego, USA, vol. 5750, str. 305-314, 2005. (Ultrazvuková útlumová tomografie založená na analýze log-spektra)
- [2] A. Filipík, R. Jiřík, J. Jan, "Ultrasonic Attenuation Imaging Using Coherent Processing in Ultrasonic Computed Tomography," přijato k publikaci na 13th Nordic Baltic Conference on Biomedical Engineering and Medical Physics, Umea, Švédsko, 2005 (z technických důvodů nebylo možné se zúčastnit). (Útlumová ultrasonografie používající koherentní zpracování v ultrazvukové počítačové tomografii).
- [3] A. Filipík, J. Jan, R. Jiřík, N. Ruiter, R. Stotzka, "Transducer calibration in transmission ultrasound computed tomography," Proc. of Int. Conf. EMBEC 2005 Prague, Nov. 2005 (CD) , ISBN 1727-1983 (Kalibrace měničů v ultrazvukové počítačové tomografii).
- [4] Filipík, A., Jan, J. Reconstructing attenuation Images in Ultrasonic Computed Tomography. In Proceedings of Radioelektronika 2005 conference, Brno, 2005. (Rekonstrukce útlumových obrazů v ultrazvukové počítačové tomografii).
- [5] R. Jiřík, I. Peterlík, J. Jan, N. Ruiter, R. Stotzka, R. Kolář, L. Kubečka, J. Začal, "Model of Radiofrequency Data Acquisition in Ultrasound Transmission Tomography," Abstracts of Contributions to International Workshop on Data – Algorithms – Decision Making, Prague, Dec. 2005. (nonpaginated) (Model radiofrekvenčních dat v průřezu ultrazvukové tomografii)
- [6] Chrastek, R., Kubečka, L., Jan, J. Optic Nerve Head Segmentation in Multimodal Retinal Images In Proceedings of SPIE 2005. The International Symposium on Optical Science and Technology, SPIEs Annual Meeting, Wave-Optical Systems., SPIE, Bellingham, WA, 2005, s. 1604 - 1 615 (Segmentace hlavy optického nervu v multimodálních obrazech sítnice)
- [7] Chrastek, R., Kubečka, L., Jan, J. et al. Towards automated diagnostic evaluation of retina images. Pattern Recognition and Image Analysis, 2005, roč. 15, č. 2, s. 273 - 276. (Vývoj k automatickému diagnostickému vyhodnocení retinálního obrazu)
- [8] Jan, J., Chrastek, R., Kubečka, L. Automated Optic Disc Segmentation in Multimodal Images of Retina. (invited paper) Proceedings DOG/SOE Congress (CD), Berlin, September 2005. (Automatická segmentace optického disku v multimodálních obrazech sítnice).
- [9] Kolář, R., Kubečka L., Jan, J. :Barevná stereoskopie očního pozadí za využití digitální fotografie a konfokálního laserového oftalmoskopu, Konference Digitální zobrazování v biologii a medicíně 2005. (Color fundus stereoscopy using digital kamera and confocal scanning laser ophthalmoscope)
- [10] Kolář, R., Jan, J., Chrastek, R., Laemmer, R., Mardin, Ch. Y.: Autofluorescence areas detection in HRA images, IFMBE Proceedings. The 3rd European Medical and Biological Engineering Conference EMBEC'05, Prague, Nov.2005, IFMBE 2005, CD, ISBN 1727-1983 (Detekce autofluorescenčních oblastí v obrazech z přístroje HRA)
- [11] Kolář, R., Kubečka, L., Jan, J., Chrastek, R.: Disparity estimation in uncalibrated stereo retina images, IFMBE Proceedings. The 3rd European Medical and Biological Engineering Conference EMBEC'05, Prague, Nov. 2005, IFMBE 2005, CD, ISBN 1727-1983 (Odhad disparity pro nekalibrované stereo obrazy sítnice)
- [12] Kubečka, L., Jan, J. Retinal Image Fusion and Registration. In: Proceedings of the 3rd EMBE Conference EMBEC'05. The 3rd European Medical and Biological Engineering Conference EMBEC'05. Prague, Nov.2005, EAMBS 2005, pp. 256 - 261, ISBN 1727-1983 (Lícování a fúze retinálních obrazů).
- [13] Kubečka, L., Jan, J., Kolář, R., Jiřík, R. Non-rigid Registration of Time Series of Auto-fluorescent HRA 2D Images. International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making, Prague, 19.-20.12. 2005
- [14] Začal J, Jan J, Jiřík J, Kolář J, Kubečka L, Peterlík I: Deploying a Campus Grid: Experience With The Condor Distributed Batch System. International Workshop on Data - Algorithms - Decision Making, Prague, 19.-20.12. 2005 (poster) (Budování universitního gridu: zkušenosti s distribuovaným dávkovým systémem Condor)
- [15] Zitová B., Flusser J., Šroubek F. : "Image Registration: A Survey and Recent Advances".

- [16] Horáček O., Kamenický J., Flusser J.: Recognition of partially occluded and deformed binary objects. In: Proceedings of the 11th International Conference on Computer Analysis of Images and Patterns. CAIP 2005. (Gagalowicz A., Philips W. eds.). (Lecture Notes in Computer Science. 3691). Springer, Berlin 2005, pp. 415-422.
- [17] Breznický M., Flusser J. : Moment Invariants in Discrete Domain. (Interní publikace DAR - ÚTIA 2005/30) ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 97 pp.
- [18] Šroubek F., Flusser J. : "Image Fusion via Probabilistic Deconvolution", Pattern Recognition Letters, accepted in 2005, available online at Science Direct
- [19] Šorel M., Flusser J. : Shift-Variant Blind Restoration of Blurred Images, The 5th IEEE International Symposium on Signal Processing and Information Technology, Athens, Greece, Dec 2005,
- [20] Beneš M., Zitová B.: "Nephele: Databáze restaurátorských zpráv s možností vyhledávání podle textové a obrazové informace" (Interní publikace DAR - ÚTIA 2005) ÚTIA AV ČR, Praha 2005,

Zpracování znalostí **Prof. Radim Jiroušek, DrSc.**

Výsledky výzkumu

Pracovní skupina MTR v roce 2005 v rámci Výzkumného centra DAR řešila jak teoretické problémy, tak i problémy vyvolané bezprostředními požadavky praktických aplikací. Mezi teoretické řadíme například řešení problémů formalizace struktur podmíněné nezávislosti, i když i ty směřují k možnosti navrhovat algoritmy pro sestavování a počítání se složitými pravděpodobnostními mnohodimezionálními modely [2, 7, 9, 11]. Jak se v posledních letech odborná veřejnost shodla, pro popis nejistých znalostí však jenom s pravděpodobnostními modely nevystačíme – ty se totiž ne vždy hodí pro popis vágnosti. Proto se zabýváme i složitými matematickými strukturami umožňujícími kombinovat teorie pravděpodobnosti a fuzzy množin; navrhli jsme originální způsob, jak na strukturách fuzzy množin definovat pravděpodobnosti [5].

Pro experimentální ověřování a použití pravděpodobnostních modelů vyvíjíme systém MUDIM a v něm realizujeme nejnovější algoritmy (založené na nově dokázaných větách) pro marginalizování kompozicionálních modelů, tj. algoritmy umožňující používat tyto modely pro odvozování nových nedeterministických znalostí [1].

Potřeby partnerského pracoviště si vyžádaly, že jsme se začali zabývat analýzou nestrukturovaných textů s cílem být schopni porovnávat a vyhledávat položky v cenících. Jedná se o nový problém (nelze na něj přímo použít metody pro analýzu českých textů, neboť v cenících se vyskytují řetězce neodpovídající běžnému jazyku), který si vyžádal provedení kritické analýzy stávajících a návrh nových algoritmů. Předběžné výsledky, se kterými zatím nemůžeme být spokojeni, jsou shrnuty v publikaci [3].

Organizace konferencí

V rámci činnosti Výzkumného centra DAR pracovní skupina organizovala osmý ročník česko-japonského semináře v Třešti „The 8th Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty“ na němž zazněly mj. příspěvky [1], [3], [4], [6], [13]. Zejména pro doktorandy byl určen neformální listopadový workshop „Velké říjnové soft rokování“ v Říčkách.

Publikace

- [1] Bína V., Jiroušek R.: About an Effective Algorithm for Marginalization in Multidimensional Compositional Models. In: Proceedings of the 8th Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty. Oeconomica, Praha 2005, pp. 1-13.
- [2] Bouckaert R. R., Studený M. : Racing for Conditional Independence Inference. In: Proceedings of the 8th European Conference on Symbolic and Quantitative Approaches to Reasoning with Uncertainty. Springer, Berlin 2005, pp. 221-232.
- [3] Hamplová H., kol. : Decision Support System for Comparison of Price Lists. In: Proceedings of the 8th Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty. Oeconomica, Praha 2005, pp. 32-38.
- [4] Kleiter G. D., Jiroušek R. : Perfect sequences: a Contribution to Structuring Conditional Independence Models. In: Proceedings of the 8th Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty. Oeconomica, Praha 2005, pp. 65-75.
- [5] Kroupa T. : Towards formal theory of measure on clans of fuzzy sets. In: Proceedings of the Joint EUSFLAT-LFA 2005 Conference. (Montseny E., Sobrevilla P. eds.). Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona 2005, pp. 351-356.
- [6] Kroupa T., Vejnarová J. (Eds.): Proceedings of the 8th Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty. Oeconomica, Praha 2005, 196 pp.
- [7] Lněnička R. : On Gaussian Conditional Independence Structures. Interní publikace DAR - ÚTIA 2005/14. ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 13 pp.
- [8] Perez A., Studený M. : Comparison of Two Methods for Approximation of Probability Distributions with Prescribed Marginals. Interní publikace DAR - ÚTIA 2005/39. ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 23 pp.

- [9] Roverato A., Studený M. : A Graphical Representation of Equivalence Classes of AMP Chain Graphs. Interní publikace DAR - ÚTIA 2005/37. ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 45 pp.
- [10] Savický P., Vomlel J. : Tensor Rank-One Decomposition of Probability Tables. (Interní publikace DAR -ÚTIA 2005/26) ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 8 pp.
- [11] Studený M. : Two Operations of Merging Components in a Chain Graph. Interní publikace DAR - ÚTIA 2005/38. ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 41 pp.
- [12] Vejnarová J., Jiroušek R., Bína V. : On an interval-valued solution of the marginal problem. In: Proceedings of the 4th International Symposium on Imprecise Probabilities and Their Applications. (Cozman F. G., Nau R., Seidenfeld T. eds.). SIPTA, Pittsburg 2005, pp. 379-387.
- [13] Vomlel J. : Decomposition of Probability Tables Representing Boolean Functions In: Proceedings of the 8th Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty. Oeconomica, Praha 2005, pp. 159-166.

Rozpoznávání a modelování vícerozměrných dat **Doc. Ing. Michal Haindl, DrSc.**

Modelování obrazových dat

Byl modifikován vyvinutý odrazivostní BTF model, z kategorie fyzikálních reflektančních modelů, pro účely využití v aplikacích HQR (High Quality Rendering). Byla zlepšena interpolace BTF dat pro oblasti extrémních úhlů BTF prostoru. Byla implementována PCA analýza BTF dat. Byly porovnány vlastnosti nejlepších známých metod modelování BTF (state of art). Vyvinuty nové algoritmy modelování BTF dat založené na vzorkování a na hybridním přístupu. Hybridní BTF model založený na pravděpodobnostních směsích byl ověřen a publikován. Dále byla publikována metoda rychlé syntézy BTF textur založená na inteligentním vzorkování změřených dat. Byla implementována knihovna standardních příznaků: říditelné pyramidy (J. Portilla and E. P. Simoncelli), Gaborovy příznaky (B. S. Manjunath and W. Y. Ma.), příznaky založené na histogramech. Byla vytvořena první verze parametrické BTF databáze. Byly studovány možnosti zrychlení vykreslování rozsáhlých VRML modelů a jejich strukturování.

Segmentace obrazových dat

Tři nové algoritmy pro segmentaci barevných textur byly vyvinuty a dva z nich již i publikovány. První verze segmentačního benchmarku byla implementována na internetovém serveru. Byla vyvinuta nová metoda segmentace hloubkových map, založená na kauzálních pravděpodobnostních modelech vzájemně registrovaných hloubkových a intenzitních měření.

Klasifikace textových dokumentů

Byly navrženy nové algoritmy pro výběr příznaků/slov za účelem redukce dimensionalit příznakového prostoru pro řešení problému kategorizace textových dokumentů do tříd definovaných předem na základě obsahu dokumentů. Algoritmy jsou založeny na modifikacích v této oblasti používaného kritéria vzájemné informace. Účinnost navržených kritérií byla porovnána s nejčastěji používanými kritérii pro výběr příznaků (vzájemná informace, chí-kvadrát statistika, odds ratio) připoužití naivního Bayesova klasifikátoru, lineárního support vektor machine klasifikátoru a k-nejbližších sousedů na Reuters-21578 datových souborech. Dosažené výsledky byly předneseny na mezinárodní konferenci ICJNN.

Probíhající výzkum

- Návrh přístupu ke snížení dimensionalit textových dat na základě shluků příznaků/slov jako alternativy výběru příznaků.
- Simultánní řešení problému výběru příznaků a návrh klasifikátoru použitím modelu směsi rozdělení.
- Studium a testování možností rychlé implementace navržených BTF modelů v grafickém hardware.
- Syntéza dynamických textur pomocí autoregresivního modelu v kombinaci s PCA.
- Výzkum vlastních BTF textur.
- Výzkum mnohodimenzionálních markovských a směsových modelů.
- Snížení dimensionalit směsových modelů pomocí funkcí funkcionálního kontextového okolí.
- Studium příznaků, umožňujících hodnotit vizuální podobnost textur, příznaky založené na markovských modelech (experimenty s generovanými texturami a vlastními texturami).
- Rekonstrukce textur, modelování směsových textur.

Publikace

- [1] Grim J., Somol P., Pudil P.: Probabilistic neural network playing and learning Tic-Tac-Toe. Pattern Recognition Letters. Special Issue, 26 (2005), 12, 1866-1873.
- [2] Grim J., Somol P., Haindl M., Pudil P.: A Statistical Approach to Local Evaluation of a Single Texture Image. In: Proceedings of the 16th Annual Symposium of the Pattern Recognition

- Association of South Africa, Cape Town, 2005, F. Nicolls Ed., ISBN 0-7992-2264-X, pp.171-176, PRASA.
- [3] J. Filip, M. Haindl: Efficient Image-Based Bidirectional Texture Function Model, Texture 2005, Beijing, 2005, M. Chantler Ed., ISBN 1-904410-1-8, pp. 7-12, Heriot-Watt University & IEEE.
- [4] M. Haindl, J. Filip: Modelling of Authentic Reflectance Behaviour in Virtual Environments, ERCIM News July 2005, 62, pp. 49-50
- [5] Haindl, M. - Hatka, M.: A Roller - Fast Sampling-Based Texture Synthesis Algorithm, The 13th International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision 2005, Plzen, 2005, V. Skala Ed., ISBN 80-903100-9-5, pp. 80-83, University of Western Bohemia.
- [6] Haindl, M. - Simberova, S.: Restoration of Multitemporal Short-Exposure Astronomical Images, In: Image Analysis: 14th Scandinavian Conference, H. Kalviainen, J. Parkkinen, A. Kaarna Eds., Lecture Notes in Computer Science 3540, ISBN 3-540-26320-9, Springer-Verlag, Berlin, pp. 1037 - 1046, 2005.
- [7] Haindl, M. - Mikeš, S.: Colour Texture Segmentation Using Modelling Approach, In: Pattern Recognition and Image Analysis. S. Singh, M. Singh, C. Apte, P. Perner, Eds., Lecture Notes in Computer Science 3687, Part II, ISBN 3-540-28833-3, Springer-Verlag, Berlin, pp. 484 - 491, 2005.
- [8] Haindl M., Grim J., Pudil P., Kudo M.: A Hybrid BTF Model Based on Gaussian Mixtures. In: Proceedings of the 4th International Workshop on Texture Analysis and Synthesis, "Texture 2005", Beijing, 2005, M. Chantler Ed., ISBN 1-904410-1-8, pp. 95-100, Heriot-Watt University & IEEE.
- [9] Haindl, M. - Hatka, M.: BTF Roller. In: Proceedings of the 4th International Workshop on Texture Analysis and Synthesis, "Texture 2005", Beijing, 2005, M. Chantler Ed., ISBN 1-904410-1-8, pp. 89-94, Heriot-Watt University & IEEE.
- [10] J. Novovičová: Text Document Classification. ERCIM News (European Research Consortium for Informatics and Mathematics), No. 62, 53-54, July 2005
- [11] J. Novovičová and A. Malík: Information-Theoretic Feature Selection Algorithms for Text Classification. In: Proceedings of International Joint Conference on Neural Networks, IJCNN 2005, Montreal, Canada, 3272-3277, 2005
- [12] Somol, P. - Haindl, M.: Novel Path Search Algorithm for Image Stitching and Advanced Texture Tiling, The 13th International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision 2005, Plzen, 2005, V. Skala Ed., ISBN 80-903100-7-9, pp. 155-218, University of Western Bohemia.
- [13] P. Vácha: Texture Similarity Measure in Proceedings of the 14th Annual Conference of Doctoral Students - WDS 2005

Více-účastnické rozhodování a dopravní úlohy **Ing. Miroslav Kárný, DrSc.**

Více-účastnické rozhodování

Byl dobudován ucelený bayesovský účastník rozhodování činící níže uvedené kroky [10]. Konkrétní realizace se opírá především o směšové modely schopné univerzálně aproximovat. U každého kroku uvádíme hlavní výsledky:

- **Algoritmický překlad oborových znalostí (teoretické, fyzické a simulační modely, výrobní pravidla i znalosti expertů)**

Vznikl „překlad“ pravděpodobnostní znalosti dat do apriorní hustoty příslušné libovolnému parametrizovanému modelu [15][21][25][26], který již byl částečně využit v nukleárně medicínské aplikaci [49][50] [51]

- **Předzpracování dat (odstranění rušivých vlivů, slučování výstupů čidel, zmenšení rozměru, konstrukce informativních příznaků)**

Byl otestován obecný lokální filtr umožňující účinné odstranění odlehlých měření [38] a zobecněn regresní model [11].

- **Zmenšení množiny popisů (odhadování struktury, parametrů i vnitřních veličin)**

Inicializace odhadu směsi [13] zahrnující odhadování její struktury byla podstatně zlepšena

- i) zlepšeným odhadováním založeným na korektní projekci bayesovských odhadů do bohaté, počítačem implementovatelné třídy
- ii) sekvenčním zastavovacím pravidlem používaným pro odhad počtu lokálních maxim při prohledávání obrovského prostoru možných struktur modelu
- iii) sekvenčním zastavovacím pravidlem zkracujícím výpočetní čas při pokusném odhadování parametrů [27].

Pro perspektivní obecné nelineární stavové modely byly zlepšeny lokální bezderivační filtry [6] sloužící k tvorbě gaussovských komponent globálních filtrů aproximujících odhad stavu jejich směsí [3]. V souvislosti s tím byl zlepšen výběr vzorkovací hustoty a zdokonalena technika prořezávání gaussovské směsi, která umožňuje snížit numerické nároky metody při zachování kvality odhadu [4] Prořezání je založeno na základě Lissack-Fuovy vzdálenosti mezi neprořezanou a prořezanou podmíněnou hustotou pravděpodobnosti stavu. Uvedené postupy se týkají modelů pracujících v diskrétním čase. Byly doplněny odhadem stavu pro spojité nelineární systémy s diskrétním měřením vedoucí na řešení Fokker – Planckovy rovnice [1]. Rovnice byla řešena separací parabolické a hyperbolické části.

- **Ověření platnosti modelů (teoretická a simulační analýza, srovnání s realitou a oborovými znalostmi)**

Bayesovská metodika byla použita k návrhu efektivního testu *dynamických* modelů vylučující kritickou volbu rozsahu učící a ověřovací části modelu [18]. Navíc byl navržen optimalizační test porovnávající výsledky s částečnou a úplnou informační zpětnou vazbou [5].

- **Algoritmický překlad cílů a omezení (cíle v uživatelské a ne-pravděpodobnostní formě)**

Tato úloha byla formulována obecně. Její řešení je algoritmicky a programově dotaženo pro gaussovské systémy s jednou komponentou [35][36][37]. I toto řešení má značný praktický význam a připravuje se verze pro směsi pro něž zatím bylo užito řešení heuristické.

- **Návrh optimální plně pravděpodobnostní strategie (uzavřená forma dána řešením diferenčně-integrovní rovnice)**

Tento návrh byl zobecněn pro stavové modely [12] a odvozena jeho stacionární verze [19], která připravuje numericky řešitelný problém umožňující obecně řešit tzv. duální řízení. Navržené dílčí řešení tohoto problému, opírající se o vícenásobnou linearizaci a popis pomocí směsí [2], potvrzuje, že je možno zlepšit běžné adaptivní rozhodování založené na oddělení odhadování a návrhu.

- **Ověření platnosti návrhu (teoretická a simulační analýza, srovnání s realitou a s cíly i omezeními)**

Složitost řešeného problému činí případové studie a simulační ověřování rozhodujícími prostředky ověřování platnosti návrhu. Proto byl vytvořen programový systém *Jobcontrol* [32], který realizuje celou výše uvedenou linku a může být použit bez hlubší znalosti jednotlivých algoritmů. *Jobcontrol* již byl použit na náročné simulační a ověřovací studie [34], na analýzu medicínských [28][30][31], průmyslových [22] i finančních [23] dat a posloužil k ověření a zlepšení jednotlivých prvků řetězce návrhu. Pro Monte Carlo studie odhadovací části byl využit náhodný generátor stabilních soustav. Podobný generátor pro testy rozhodování je téměř dokončen.

Více účastnické rozhodování bylo připravováno takto:

- Vzájemné přizpůsobování pravděpodobnostních modelů a distribucí popisujících cíle rozhodování jsou navrženy jako obecný způsob spolupráce vyvíjených bayesovských účastníků. K tomu je nutné vyvinout ucelenou metodiku takového přizpůsobování. První, velmi slibné postupy již byly navrženy [21][24][25][26] a částečně testovány.
- Zvýšená složitost více účastnického rozhodování si vynucuje simulační ověřování navržených postupů. Proto bylo navrženo nové programové vybavení *Mixtools 3000* [45] vhodné jak pro vývoj, tak pro takové testy. Nyní se postupně naplňuje již vyvinutými algoritmy.

Souhrn: Záměry a termíny tohoto směru jsou naplňovány. Nastíněné práce budou dále pokračovat s tím, že důraz na více-účastnické aspekty se bude postupně zesilovat. Spolupráce všech zúčastněných je výborná.

Dopravní úlohy

Formálně jsou řešené dopravní úlohy, zaměřené na zpětnovazební řízení dopravy v historických městech, mimořádně obtížným příkladem více účastnického rozhodování. Časová omezení plynoucí ze zamýšlené aplikace nás nutí řešit tuto úlohu relativně samostatně. Kdekoliv je to však možné, snažíme se o sblížení. Zatím se podařilo:

- Formulovat problém řízení mikrooblasti jako minimalizaci součtu délek dopravních front za omezení daných kapacitními možnostmi dopravní sítě
- Navrhnout dopravně motivovaný, jen slabě nelineární model mikrooblasti.
- Navrhnout a simulačně vyzkoušet řízení, které sestává ze současného odhadu stavu a parametrů [39][40][33] a lineárního programování operujícího na víceukových prediktorech.
- Formulovat hierarchické řízení ve stejném duchu s tím, že jedna mikrooblast je agregována tak, že se chová jako jediná řízená křižovatka.
- Připravit specifické simulační prostředí, které v budoucnosti umožní propojení se systémem *Mixtools 3000*
- Napojit mikrosimulátor dopravy Aimsun na vývojové prostředí MATLABu [41] a i na systém *Jobcontrol*: schopnost *uřídít dopravu v tomto* mikrosimulátoru je nutnou podmínkou pro přijatelnost jakéhokoliv řešení v praxi.
- Navrhnout strukturu budoucího řadiče křižovatek, komunikační protokol a meze komunikačních možností, čímž je do značné míry určena hierarchizace problému. Začínají se však zkoušet další modely [14] i více-účastnické pojetí [48].

Souhrn: Záměry a termíny tohoto směru jsou globálně naplňovány. Nastíněné práce budou dále pokračovat s tím, že budou zkoušeny alternativy v modelování (např. modely s rovnoměrnými poruchami, spojitě modelování dopravních proudů) i návrhu (dynamické lineární programování či návrh na vstup-výstupních modelech). Nově bude formulován a postupně řešen problém modelování a řízení tzv. mimořádných stavů (nehody dopravní priority atp.), který je prakticky rozhodující odchylkou od „normálního průběhu dopravy. Spolupráce všech zúčastněných je velmi dobrá a má trvale zlepšující se tendenci.

Poznamenejme, že v obou diskutovaných směrech teoretické výsledky vznikly hlavně na akademických pracovištích (významné výjimky jsou [20][16]). Návrh technických prostředků,

formulace technických problémů a ověřovací testy se však opíraly především o aktivní roli průmyslových partnerů. Výsledky jsou dokumentovány publikacemi a programy.

Organizace a spoluorganizace konferencí

International PhD Workshop on Systems and Control, jehož 6. ročník byl organizován ve Slovinsku, je dynamicky se vyvíjející forum. Především díky podpoře DARu se ho mohlo letos aktivně účastnit 16 mladých vědeckých pracovníků z Čech. Práce [26][31][36][40][47] představují menší část výsledků zde presentovaných. Příští ročník bude konán v Čechách za podpory ESF a DARu.

Prof. M. Šimandl pracoval jako spolupředseda prestižního mezinárodního programového výboru 16. světového kongresu Mezinárodní federace automatického řízení (IFAC), který se konal v Praze 3. – 8. 7. 2005.

Publikace

- [1] Šimandl M. and J. Švácha (2005). Separation approach for numerical solution of the Fokker-Planck equation in estimation problem, In: Preprints of the 16th IFAC World Congress, July 4-8, Prague, Czech Republic. (Separační přístup pro numerické řešení Fokker-Planckových rovnic v problému odhadu)
- [2] Flídr M. and M. Šimandl (2005). Bicriterial dual control with multiple linearization, In: Preprints of the 16th IFAC World Congress, July 4-8, Prague, Czech Republic. (Bikriteriální duální řízení s vícenásobnou linearizací)
- [3] Šimandl M. and J. Duník (2005). Sigma point gaussian sum filter design using square root unscented filters, In: Preprints of the 16th IFAC World Congress, July 4-8, Prague, Czech Republic. (Návrh sigma-bodového nelineárního filtru založeného na směsi normálních rozložení a unscentované transformaci)
- [4] Straka, O. and M. Šimandl. (2005). Distance-based pruning for Gaussian sum method in non-Gaussian system state estimation. In Proceedings of the eighth IASTED international conference on Intelligent systems and control. Anaheim : ACTA Press, s. 96-101. ISBN 0-88986-517-5. (Prořezávání gaussovských směsí využitím vzdálenosti hustot pravděpodobnosti)
- [5] Flídr, M. and M. Šimandl (2005). Prediction error dual controller. In Proceedings of the eighth IASTED international conference on Intelligent systems and control . Anaheim : ACTA Press, s. 253-258. ISBN 0-88986-517-5. (Duální řízení s minimální chybou predikce)
- [6] Duník, J., M. Šimandl, O. Straka, L. Král (2005). Performance analysis of derivative-free filters, In: Proceedings of 44th IEEE Conference on Decision and Control and European Control Conference (Analýza chování bezderivačních filtrů)
- [7] Šimandl, M., I. Punčochář, J. Královec (2005). Rolling horizon for active fault detection, In: Proceedings of 44th IEEE Conference on Decision and Control and European Control Conference : (Aktivní detekce změn s posouváním horizontem)
- [8] Straka O. and M. Šimandl (2005). Using the Bhattcharyya distance in functional sampling density of particle filter, In: Preprints of the 16th IFAC World Congress, July 4-8, Prague, Czech Republic. (Využití Bhattcharyyovy vzdálenosti ve funkční vzorkovací hustotě částicových filtrů)
- [9] Hering P. (2005). Odhad parametrů a návrh struktury neuronové sítě v identifikaci nelineárních stochastických systémů, dizertační práce, Katedra kybernetiky, FAV, ZČU v Plzni
- [10] Miroslav Kárný, Josef Bohm, Tatiana V. Guy, Ladislav Jirsa, Ivan Nagy, Petr Nedoma, L. Tesař: Optimized Bayesian Dynamic Advising: Theory and Algorithms, Springer, London, 2005 (Optimalizované bayesovské dynamické rady: teorie a algoritmy)
- [11] Václav Šmídl, Anthony Quinn, Miroslav Kárný, Tatiana V. Guy: Robust estimation of autoregressive processes using a mixture based filter bank, Systems and Control Letters, 54(4), 315-323, 2005 (Robustní odhadování autoregresních procesů pomocí banky filtrů)
- [12] Miroslav Kárný, Tatiana V. Guy: Fully Probabilistic Control Design, Systems and Control Letters, 2005, in print (Plně pravděpodobnostní návrh řízení)
- [13] Miroslav Kárný, Petr Nedoma: Initialization of High-Dimensional Dynamic Probabilistic Mixtures, International Journal of Adaptive Control and Signal Processing, submitted. (Inicializace vysoce rozměrných dynamických pravděpodobnostních směsí)

- [14] Miroslav Kárný, Lenka Pavelková "Projection-Based Bayesian Recursive Estimation of ARX Model with Uniform Innovations", submitted to Systems and Control Letters, Elsevier Science, 2005. (Projekční bayesovské rekurzivní odhadování ARX modelů s rovnoměrným šumem.)
- [15] Miroslav Kárný, Josef Andryšek, Antonella Bodini, Tatiana V. Guy, Jan Kracík, Fabrizio Ruggeri How to Exploit External Model of Data for Parameter Estimation? International Journal of Adaptive Control and Signal Processing, in print. (Jak použít vnější model dat pro odhadování parametrů?)
- [16] Pavel Ettlér, Miroslav Kárný, Tatiana V. Guy: Bayes for rolling mills: From parameter estimation to decision support, Preprints of the 16th World Congress of the International Federation of Automatic Control, IFAC, Prague, July, 2005 (Bayesovství pro válcovací stolice: od odhadování parametrů k podpoře rozhodování)
- [17] Tatiana V. Guy, Josef Bohm, Miroslav Kárný: Multiobjective probabilistic mixture control, Preprints of the 16th World Congress of the International Federation of Automatic Control, IFAC, Prague, July, 2005 (Více cílové pravděpodobnostní řízení se směsemi)
- [18] Miroslav Kárný, Václav Šmídl: Cross-validation of controlled dynamic models: Bayesian approach, Preprints of the 16th World Congress of the International Federation of Automatic Control, IFAC, Prague, July, 2005, 1-6 (Ověřování řízeného dynamického modelu: bayesovský přístup)
- [19] Miroslav Kárný, Tatiana V. Guy: Stationary fully probabilistic control design, IFAC Int. Conference, ICINCO, Barcelona, September 05 (Ustálený plně pravděpodobnostní návrh)
- [20] Pavel Ettlér, Miroslav Kárný: Identification and Prediction of Multiple Short Records by Dynamic Bayesian Mixtures, IFAC Int. Conference, ICINCO, Barcelona, September 05 (Identifikace a předpovídání násobných krátkých záznamů pomocí bayesovských směsí)
- [21] J. Andryšek, A. Bodini, M. Kárný, J. Kracík, F. Ruggeri: On combining partial incompatible information: a proposal, In: Proceedings of the INFORMS conference on Group Decision Support and Negotiation (Vienna, July 10-13th, 2005) (Kombinace částečně nesladěné informace: návrh)
- [22] Miroslav Kárný, Josef Bohm: Estimation of model of drying furnace, Report ÚTIA AV ČR, No. 2136, 2005 (Odhad modelu sušící pece)
- [23] Petr Nedoma, Miroslav Kárný, Roman Kytka: Analysis of financial market data, Report ÚTIA AV ČR, No. 2135, 2005 (Analýza dat finančního trhu)
- [24] Kracík J.: Composition of probability density functions based on minimization of Kullback-Leibler divergence. In: Proceedings of the 5th International PhD Workshop on Systems and Control - Young Generation Viewpoint. Hungarian Academy of Sciences, Budapest 2005, pp. 1-4. (Skládání hustot pravděpodobností minimalizací Kullback-Leiblerovy divergence)
- [25] Kracík J., Kárný M.: Merging of Data Knowledge in Bayesian Estimation, Proceedings of the Second International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics, Barcelona, 2005, p. 229-232 (Slučování datové znalosti v bayesovském odhadování)
- [26] Kracík J., Processing of Expert Information in Bayesian Parameter Estimation, 6th International PhD Workshop on Systems and Control, October 2005, Slovenia, „in print“ (Zpracování expertní znalosti v bayesovském odhadování)
- [27] Kárný M., Kracík J., Nagy I., Nedoma P.: When has estimation reached a steady state? The Bayesian sequential test. International Journal of Adaptive Control and Signal Processing, 19 (2005), 1, 41-57. (Dosáhlo odhadování ustálený stav? Bayesovský sekvenční test.)
- [28] L. Tesař, D. Smutek, J. Jiskra, and P. Maruna: Learning and Diagnostics of Lymphocytic Thyroiditis based on Sonogram Scans, Novosibirsk, IASTED' 2005 (Učení a diagnostika lymfatické thyroitidy)
- [29] D. Smutek, L. Tesař: Freewarové řešení DICOM serveru s nízkými nároky na hardwarové vybavení, MEDSOFT' 2005
- [30] L. Tesař, D. Smutek, and J. Jiskra: Genetic algorithms for Thyroid Gland Ultrasound Image Feature Reduction, ICNC'2005, 27-29 August, Changsha, China (Genetické algoritmy pro redukci příznaků v ultrasonografickém obrazu štítné žlázy.)
- [31] L. Tesař, D. Smutek: Ultrasonography Diagnostics Based on Gaussian Mixture Model, 6th International PhD Workshop on Systems and Control a Young Generation Viewpoint, Izola, 4-8 October 2005 (Ultrasonografická diagnostika založená na gaussovských směsích)

- [32] L. Tesař, M. Novák: Support Environment for System Identification and Controller Design - Jobcontrol, technical report, ÚTIA AV ČR, September 2005, číslo zprávy 2138 (Prostředí pro identifikaci systémů a návrh řízení)
- [33] L. Nevařil, L. Tesař: Odhadování délky fronty vozidel na křižovatce na základě měření pomocí indukčních detektorů, technická zpráva, ÚTIA AV ČR, September 2005, číslo zprávy 2137
- [34] M. Novák, L. Tesař: A Set of Tutorial Experiments for Jobcontrol Environment, technical report, ÚTIA AV ČR, September 2005, číslo zprávy 2151 (Množina komentovaných experimentů pro systém Jobcontrol.)
- [35] Miroslav Novák, Josef Bohm, "Controller Design and Quality Evaluation", Process Control '05, Strbské pleso, Slovakia, June 2005. (Návrh řízení a vyhodnocení jeho kvality)
- [36] Miroslav Novák, "Controller Setup Maximizing Performance", 6th PhD workshop, Slovenia, October 2005. (Nastavení řízení maximalizující kvalitu)
- [37] Miroslav Novák, "Adaptive Controller Design for a Stochastic System with Constraints under Uncertainty, PhD Thesis - draft" (Návrh adaptivního řízení pro stochastický systém s omezením a za neurčitosti)
- [38] P. Pecherková and I. Nagy, "Mixture Based Outlier Filtration", Acta Polytechnica, Prague, "submitted" (Filtrace odlehlých pozorování pomocí směsí)
- [39] P. Němcová, "Application of the Kalman Filter in Traffic", 15th International Conference on Process Control, Slovakia, 2005. (Užití Kalmanova filtru v dopravě)
- [40] P. Pecherková, "Using the Innovations of Extended Kalman Filter in Traffic", 7th PhD Workshop, Slovenia, 2005. (Použití zlepšených rozšířených Kalmanových filtrů v dopravě)
- [41] Gebouský P., Pecherková P.: Verification of Traffic State-space Model in the AIMSUN Simulator. (Research Report No. 2148). ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 13 pp. (Ověření stavového modelu dopravy v simulátoru AIMSUN)
- [42] Pecherková P., Nagy I., Duník J.: Odhad délky kolon (Research Report No. 2149). ÚTIA AV ČR, Praha 2005, 37 pp.
- [43] Václav Šmídl, Anthony Quinn, "The Variational Bayes Method in Signal Processing", Springer, 2005. (Variační bayesovská metoda ve zpracování signálů)
- [44] Václav Šmídl, Anthony Quinn, "Mixture-Based Extension of the AR Model and its Recursive Bayesian Identification", IEEE trans. on signal processing, vol. 53, no. 9, September 2005. (Směšové rozšíření AR modelu a jeho bayesovské odhadování)
- [45] Václav Šmídl, "Software Analysis of Bayesian Distributed Dynamic Decision Making", Západočeská Univerzita Plzeň, 2005. (Softwarová analýza bayesovského distribuovaného dynamického rozhodování.)
- [46] Václav Šmídl, Anthony Quinn, "The variational EM algorithm for on-line identification of extended AR models", International conference on acoustics, speech and signal processing, ICASSP05, Philadelphia, USA, March 2005. (Variační EM algoritmus pro průběžné odhadování rozšířených AR modelů.)
- [47] Václav Šmídl, "Bayesian Approach to Multi-Agent Systems", PhD workshop, Slovenia, October 2005, (Bayesovský přístup k k systémům s mnoha agenty)
- [48] Václav Šmídl, Jan Píkrýl, "From Bayesian Decision Makers to Bayesian Agents", Proceedings of International Conference on Self-Organization and Adaptation of Multi-agent and Grid Systems, Glasgow, UK, pp. 16, December 2005, (Od bayesovských rozhodovačů k bayesovským agentům)
- [49] L. Jirsa, F. Varga, M. Kárný Prior information in Bayesian identification of a linear regression model: inference and examples. 6th International PhD Workshop on Systems and Control, Slovinsko, 4.— 8.10.2005 (Apriorní informace v bayesovském odhadování lineárního regresního modelu: usuzování a příklady)
- [50] F. Varga, L. Jirsa, J. Heřmanská, M. Kárný. Prior knowledge in estimation of bi-phase model of ¹³¹I accumulation in thyroid gland. Conference European Association of Nuclear Medicine (EANM'05), Istanbul, 15.—19.10.2005 (Apriorní znalost v dvoufázovém modelu akumulace ¹³¹I ve štítné žláze)
- [51] L. Jirsa, F. Varga, M. Kárný, J. Heřmanská. Model of ¹³¹I biokinetics in thyroid gland and its implementation for estimation of absorbed doses. The 3rd European Medical and Biological Engineering Conference (EMBEC'05), Praha 20.—25.11.2005, článek vyjde ve sborníku (Model biokinetiky ¹³¹I ve štítné žláze a jeho užití pro odhad absorbovaných dávek)

Zpracování lingvistických dat

Mgr. Jan Peroutka

Výsledky výzkumu

Výsledkem výzkumné činnosti v roce 2005 je vytvoření morfologické databáze pro český jazyk v rozsahu 150 tisíc položek a morfologické databáze pro anglický jazyk v rozsahu 75 tisíc položek ve struktuře typ slova – kmen slova – koncovky. Datové soubory jsou v textovém formátu, kódování je UTF-8. Dle potřeby návazných aplikací mohou být data jednoduše transformována do formátu XML a jiného kódování.

K dispozici je i program pro prohlížení morfologií internetovým browserem – uživatel zadá slovní tvar a program nalezne položky morfologie vyhovující zadání. Součástí řešení je dále programátorská dokumentace k morfologiím a zdrojový modul v jazyku C.

Možnosti aplikace

Hlavní aplikační oblastí je zpracování přirozeného jazyka:

- Analýza a syntéza textů – zde je možno využít poskytování morfologických dat a identifikace slovních tvarů a sousloví
- Překlady mezi jazyky - překladové slovníky mohou využívat syntaktická data
- Indexovací a značkovací programy - využije se poskytování morfologických dat a identifikace slovních tvarů
- Kategorizace, klasifikace a vytěžování textů - využije se identifikace slovních tvarů a sousloví, pokud se zpracovávají texty v několika jazycích, využijí se i překladové slovníky.

Prezentace výsledků

Dosažené výsledky jsou prezentovány na stránkách:

<http://ontology.cz/informace/cinnosti/morfologie/>

a popsány v interní publikaci:

- [1] Antoňová D., Gabaš I., Kotyza P., Peroutka J. : Linguistic database - SDK description. Interní publikace DAR - DELTAX 2005/3. Deltax Systems a.s., Prague 2005, pp.

Webové stránky Výzkumného centra Data – Algoritmy – Rozhodování

Webové stránky Centra jsou zprovozněny na adrese centra <http://dar.site.cas.cz>.

Úvodní stránka s aktualitami



Výzkumné centrum
Data – Algoritmy – Rozhodování

Založeno v roce 2005 s podporou MŠMT ČR (projekt 1M0572)

Aktuality

Výroční zpráva Centra za rok 2005
Z podkladů spoluřešitelů a garantů jednotlivých výzkumných oblastí byla zpracována Výroční zpráva Centra za rok 2005, jejíž plné znění je k dispozici ve formě interní publikace. Stručná verze zprávy byla předána MŠMT prostřednictvím nově zavedeného systému eProjekty.

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

Interní oponentura DAR za rok 2005
V roce 2005, kdy bylo zahájeno řešení projektů programu Výzkumná centra (1M), nevyžaduje poskytovatel - MŠMT ČR konání oponentních řízení k těmto projektům. Rada Výzkumného centra DAR se na svém zasedání 20.12.2005 rozhodla přesto uspořádat neformální interní oponentní řízení s pozvanými oponenty z řad významných odborníků v oboru, kteří budou požádáni o posouzení činnosti Centra za rok 2005. Interní oponentura za účasti členů Rady Centra, garantů jednotlivých výzkumných oblastí, oponentů a dalších hostů se bude konat 3.3.2006 od 10h v prostorách ÚTIA AV ČR v Praze, Pod vodárenskou věží 4.

PRACOVNÍSTĚ CENTRA

ÚTIA AV ČR Praha
ÚVAFM OU Ostrava
FEKT VUT Brno
FAV ZČU Plzeň
Empo Praha
COMPUREG Plzeň
ELTODO Praha
DASA COMPUTERS Ostrava
DELTA Systems a.s. Praha

Copyright 2005 DAR XHTML CSS 