

# **Ústav informatiky AV ČR, v. v. i.**

IČ: 67985807

Sídlo: Pod Vodárenskou věží 2, 182 07 Praha 8

## **Výroční zpráva o činnosti a hospodaření za rok 2007**

Dozorčí radou pracoviště projednána dne: 6. 3. 2008

Radou pracoviště schválena dne: 6. 3. 2008

V Praze dne 17. 3. 2008

## I. Informace o složení orgánů veřejné výzkumné instituce a o jejich činnosti či o jejich změnách

### a) Výchozí složení orgánů pracoviště

Pověřen vedením od 1. 1. 2007: **prof. RNDr. Jiří Wiedermann, DrSc.**

Ředitel pracoviště: **prof. RNDr. Jiří Wiedermann, DrSc.**

jmenován s účinností od : **1. 6. 2007**

Rada pracoviště zvolena dne 19. 2. 2007 ve složení:

předseda: **prof. RNDr. Jiří Wiedermann, DrSc.**

místopředseda: **Ing. Július Štuller, CSc.**

členové:

*prof. RNDr. Jaromír Antoch, CSc., MFF UK*

*Ing. Petr Cintula, Ph.D.*

*doc. Ing. Michal Haindl, DrSc., ÚTIA AV ČR, v. v. i.*

*RNDr. Ing. Martin Holeňa, CSc.*

*RNDr. Michal Chytil, DrSc., Anima Praha, s.r.o.*

*doc. Ing. Emil Pelikán, CSc.*

*prof. RNDr. Jaroslav Pokorný, CSc., MFF UK*

*prof. Ing. Miroslav Tůma, CSc.*

*doc. Zdeněk Valenta, M.Sc., Ph.D.*

Dozorčí rada jmenována dne 1. 5. 2007 ve složení:

předseda: RNDr. Jiří Rákosník, CSc., AR AV ČR

místopředseda: RNDr. Stanislav Žák, CSc.

členové:

*prof. RNDr. Petr Hájek, DrSc.*

*prof. Ing. Vojtěch Konopa, CSc., TU Liberec*

*prof. RNDr. Milan Mareš, DrSc., ÚTIA AV ČR, v. v. i.*

*prof. Ing. Vladimír Mařík, DrSc., FEL ČVUT*

*RNDr. Antonín Šimůnek, CSc., VR AV ČR)*

## **b) Změny ve složení orgánů:**

V roce 2007 nedošlo k žádným změnám ve složení orgánů Ústavu informatiky AV ČR, v. v. i.

## **c) Informace o činnosti orgánů:**

Ředitel:

*V období od 1. 1. 2007 do 31. 5. 2007 byl dočasně pověřen řízením ústavu prof. RNDr. Jiří Wiedermann, DrSc., který byl následně na základě doporučení konkurzní komise a Rady ÚI jmenován ředitelem ÚI s účinností od 1. 6. 2007.*

*Ředitel ústavu během roku 2007 vykonával agendu vyplývající z jeho funkce, dále se podílel na přípravě atestací, materiálů pro nadcházející hodnocení pracoviště a veškerých dokumentů souvisejících s chodem pracoviště. Veškeré zásadní otázky řešil s vedoucími jednotlivých oddělení na pravidelných poradách, které se konaly zpravidla jedenkrát týdně. O aktuálních problémech pracoviště informoval zaměstnance na pracovních setkáních, konaných přibližně jedenkrát měsíčně.*

Rada pracoviště:

*Rada Ústavu informatiky AV ČR, v. v. i., (dále jen Rada) na svém prvním zasedání 29. ledna 2007 pověřila vedením svého nejstaršího člena do zvolení posledního jedenáctého člena Rady. Dle § 20 odst. 1b) zákona č. 341/2005Sb. o veřejných výzkumných institucích (dále jen zákon) schválila svůj jednací řád a dle § 18 odst. 2h) vyhlásila výběrové řízení k navržení vybraného uchazeče ke jmenování ředitelem ústavu.*

*Na svém druhém zasedání 8. března 2007 zvolila svého předsedu a místopředsedu a jmenovala tajemníka Rady. Dále jmenovala výběrovou komisi pro výběrové řízení na obsazení funkce ředitele. V souvislosti s § 18 odst. 2i) zákona Rada rozhodla o způsobu projednávání grantových přihlášek. Dle § 18 odst. 1d) zákona s přihlédnutím k § 20 odst. 1 zákona Rada schválila organizační řád a jeho přílohy, mzdový řád, předpis pro poskytování cestovních náhrad, předpis pro tvorbu a čerpání sociálního fondu organizace, a pracovní řád. Dále Rada projednala a schválila návrhy na udělení cen AV ČR.*

*Na svém třetím zasedání 25. dubna 2007 Rada schválila zápis o hlasování per rollam ohledně návrhů na udělení Wichterleho prémie. V souvislosti s tím zpřesnila pravidla o hlasování per rollam. Po diskusi v tajném hlasování navrhla zřizovateli ke jmenování ředitelem ústavu prof. RNDr. Jiřího Wiedermanna, DrSc. dle § 18 odst. 2h) zákona. Dále Rada nedoporučila, aby se ústav stal zakládajícím členem sdružení IAV. Dle § 18 odst. 2c) schválila rozpočet ústavu na rok 2007. Také schválila Spisový a skartační řád ústavu. Rada podpořila myšlenku spolupráce s Virginia Tech, Blacksburg, VA, USA a vytvoření Memoranda*

*o porozumění jako základu budoucích společných aktivit.*

*Na svém čtvrtém zasedání 3. října 2007 Rada vyslechla zprávu o činnosti ústavu za období od posledního zasedání a projednala spolupráci s kanadským partnerem (University of Alberta). Dle čl. 10 Přílohy ke Stanovám Akademie Rada projednala jmenování zástupců ředitele a dále projednala jmenování vedoucích oddělení a jejich zástupců. Dále projednala návrhy na osobní platy a jmenování emeritním vědeckým pracovníkem. Seznámila se s kritérii hodnocení výzkumných pracovníků a s připravovaným systémem atestací 2008. Dále se Rada seznámila s principy tvorby rozpočtu ústavu a vědeckých oddělení a projednala návrh volebního řádu Rady a vznesla k němu některé připomínky.*

Dozorčí rada:

*Na svém prvním zasedání dne 11. června 2007 se Dozorčí rada Ústavu informatiky AV ČR, v. v. i., (dále jen Dozorčí rada) seznámila s úlohou dozorčích rad a se základními právy a povinnostmi dle zákona č. 341/2005 Sb. o veřejných výzkumných institucích (dále jen zákon) a dle § 19 odst. 1d) připravila návrh svého jednacího řádu a předložila ho ke schválení zřizovateli. Také se seznámila s relevantními dokumenty Akademické rady AV ČR a Ústavu informatiky. S přihlédnutím k § 19 odst. 1 a) a g) zákona se Dozorčí rada seznámila s roční zprávou o hospodaření ÚI za rok 2006, dále se seznámila s rozpočtem ÚI na rok 2007 a rozhodla se zabývat rozpočtovou problematikou na svých příštích zasedáních. Dle § 19 odst. 1b) 7 zákona dala předchozí souhlas k pronájmu prostor v budově C firmám Elsys a ECO TREND na dobu 5 let s vhodnou výpovědní lhůtou a předchozí souhlas k uzavření nájemní smlouvy na pronájem kantýny. Také se seznámila s přehledem stavebních akcí ÚI v roce 2007 a vzala na vědomí rámcový výhled stavebních akcí ÚI na období 2008-2010. Také rozhodla o zřízení webových stránek pro svou potřebu.*

*Na svém druhém zasedání 12. prosince 2007 Dozorčí rada vyslechla zprávu o činnosti ústavu v období od posledního zasedání a vzala na vědomí, že Akademická rada AV ČR nesouhlasila s navrženým pronájmem prostor v budově C ÚI firmám Elsys a ECO TREND. Dozorčí rada si prohlédla prostory v budově C a dle § 19 odst. 1 b) 7 zákona projednala žádost o předchozí souhlas k jejich pronájmu firmě CZ NET. Také projednala žádost o předchozí souhlas k pronájmu prostor Orientálnímu ústavu AV ČR, v. v. i. Oba pronájmy později schválila hlasováním per rollam. Dále s přihlédnutím k § 19 odst. 1 g) Dozorčí rada podrobně diskutovala o principech tvorby rozpočtu Ústavu informatiky a vyslovila s nimi souhlas. Dozorčí rada také diskutovala o problematice výkonu funkce člena orgánu veřejné výzkumné instituce s tím, že se k problematice vrátí na příštím zasedání.*

*V roce 2007 na svých prvních dvou zasedáních Dozorčí rada Ústavu informatiky AV ČR, v. v. i., neformulovala žádná stanoviska dle § 19 odst. 1 j) zákona č. 341/2005 Sb. o veřejných výzkumných institucích*

*k činnosti ústavu.*

## **II. Informace o změnách zřizovací listiny:**

*V roce 2007 nedošlo k žádným změnám ve zřizovací listině Ústavu informatiky AV ČR, v. v. i.*

## **III. Hodnocení hlavní činnosti:**

- Předmětem hlavní činnosti Ústavu informatiky AV ČR, v. v. i., je vědecký výzkum v oblasti informatiky (počítačových věd), zejména matematických základů informatiky, výpočetních metod, umělé inteligence, modelů architektur počítačů, výpočetních a informačních systémů a aplikací počítačových věd v souvisejících interdisciplinárních oblastech.*
- V roce 2007 dosáhl ústav řady zajímavých výsledků ve všech oblastech své činnosti. Následující práce, ale i další – viz seznam vybraných publikací v dalším - dokumentují, že v r. 2007 pokračoval v ústavu trend prohlubování výsledků v klasických oblastech (především [8], [12], [15], [20], [24]), otevírání nových směrů výzkumu reagujících na současné trendy v informatice, v dalších vědních disciplínách a v technologii (především [4], [9], [28], [29]) a neposlední řadě tvořivou aplikaci teoretických výsledků na prakticky motivované problémy (především [2], [6], [19], [21]). Pro potřeby výroční zprávy Akademie věd ČR jako nejvýznamnější práce byly vyhodnoceny [8], [28] a série prací [12], [19] a [22].*
- Celkově je možno konstatovat, že pracovníci ústavu publikovali v roce 2007 47 článků v impaktovaných časopisech a 30 článků v ostatních časopisech, 78 článků ve sbornících mezinárodních konferencí a 46 ve sbornících národních konferencí. Dále pracovníci ústavu byli autory tří knih (česky), 17 částí monografií a kapitol v knihách a také 89 abstraktů a 30 výzkumných zpráv.*
- V roce 2007 se pracovníci ústavu podíleli na řešení výzkumných center společných s VŠ, řady projektů programu Informační společnost a dalších výzkumných projektů a projektů s aplikačním zaměřením (celkem 36 výzkumných projektů) se souhrnným ročním rozpočtem cca 41 mil. Kč. Tato částka představuje prostředky na vědu a výzkum, které ústav získal jako příjemce či spolupříjemce (bez dotací příjemcům).*
- Spolupráce s VŠ pokračovala v r. 2007 na stávající vysoké úrovni. Zdá se, že v této oblasti ústav již dosahuje hranice svých možností a do budoucna nelze počítat s podstatnějším nárůstem objemu příslušných aktivit (podrobnosti viz část 3.2.).*
- V oblasti mezinárodních aktivit ústav přijal řadu významných hostů (viz část 3.4.) a pracovníci ústavu se aktivně zúčastnili mnoha význačných mezinárodních konferencí, v několika případech jako zvaní řečníci. Nadále se úspěšně rozvíjela škola numerické lineární algebry (Z. Strakoš) a fuzzy logiky (P. Hájek), které obě patří ve svých oborech ke světové špičce. Ústav uspořádal dvě význačné*

mezinárodní konference – Harrachov 2007: Computational Methods with Applications a SOFSEM 2007.

7. Řada výzkumných pracovníků Ústavu informatiky obdržela různá vyznamenání a ocenění. Prezident republiky udělil o řádovém dnu 28. října 2007 státní vyznamenání „Medaile za zásluhy o stát v oblasti vědy“ prof. RNDr. Miroslavu Fiedlerovi, DrSc. Dále Ing. Petr Cintula, PhD. obdržel Cenu AV ČR pro mladé vědecké pracovníky za soubor prací o formální fuzzy logice a matematice, Ing. Rostislav Horčík, PhD. získal Cenu Josefa Hlávky a RNDr. Petru Tichému, PhD. byla udělena Prémie Otto Wichterleho pro mladé vědecké pracovníky AV ČR. RNDr. Iveta Hnětynková, PhD. získala Cenu prof. Babušky pro mladé pracovníky v oboru počítačových věd (2. místo), doc. Ing. Mgr. Petr Klán, CSc. obdržel pamětní list ministra školství za přípravu studentů na mezinárodní soutěže a Prof. RNDr. Jana Zvárová, DrSc. obdržela medaili Univerzity v Regensburgu.

7. V dalším podrobněji popíšeme výsledky aktivit ústavu za hodnocené období.

### 7. III.1. Dosažené výsledky a jejich uplatnění v praxi

7. Nejdůležitější dosažené výsledky popíšeme v dělení na tři skupiny podle převažujících rysů výzkumu.

#### 7. III.1.1. Základní výzkum

7. V roce 2007 v oblasti matematických základů informatiky byly odvozeny významné teoretické výsledky, které posouvají hranice současného poznání v příslušných oborech a mnohé z nich vedou k prakticky použitelným rigorózním či efektivnějším algoritmům, případně ukazují principiální možnosti současných systémů. V oblasti počítačových architektur inspirovaných přírodou byla dokázána univerzalita tzv. amorfních výpočtů a finalizována práce o výpočetních aspektech sebezdokonalovací reprodukce a jejich modelech autopoietických automatech [28], [29]. Při výzkumu složitosti neuronových sítí byly odvozeny odhady počtu jednotek perceptronových sítí v závislosti na dimenzi a složitosti trénovacích dat, která byla charakterizována pomocí různých pojmů hladkosti funkcí interpolujících tato data [15], [16]. Byla nalezena tzv. hitting množina pro speciální větvící programy s omezenou šířkou [25]. Klasifikační přesnost rozhodovacích stromů byla efektivně zvýšena pomocí metody změkčování [7]. Pro spojování klasifikátorů byly aplikovány agregační operátory založené na fuzzy t-konormovém integrálu [26]. Jako podklad pro komparativní metody usuzování byly navrženy plně fuzzifikované verze některých formálních teorií a extrahovány jejich společné rysy, jimiž se plně komparativní usuzování významně odlišuje od klasického [1]. Byla dokončena práce charakterizující fragmenty nejvýznamnějších fuzzy logik s omezenými jazyky (obsahujícími implikaci, ale ne všechny ostatní spojky) [4]. Byl zkoumán pojem normální formy v různých fuzzy logikách z hlediska teorie důkazů a automatického dokazování [3]. Byly zkoumány otázky řešitelnosti nového typu funkcionálních rovnic v algebře aritmetických funkcí vzhledem ke klasickým bodovým lineárním operacím a Dirichletově konvoluci [11].

7. V oblasti výpočetních metod byla studována otázka citlivosti integrálního funkcionálu na změnu jeho argumentů, speciálně byl zkoumán v literatuře dosud

nestudovaný problém citlivosti Gauss–Christoffelovy kvadratury na malou změnu distribuční funkce [20]. Článek [8] se zabývá aktualizací předpokládání. Předpokládání spočtené pro jednu soustavu lineárních rovnic se používá pro řešení jiné úlohy a celkově se tak šetří výpočetní náklady. V článku byl navržen, teoreticky prověřen a experimentálně otestován takovýto přístup pro sekvence obecně nesymetrických algebraických rovnic, který zobecňuje dříve známé diagonální aktualizace. Byly rozvíjeny metody vnitřních bodů pro velké řídké zobecněné minimaxové úlohy. Odvozený algoritmus je za standardních předpokladů globálně konvergentní a lze jím tedy úspěšně řešit relativně obtížné zobecněné minimaxové úlohy. Výsledky numerických experimentů potvrzují efektivitu a robustnost této metody [17]. Pro všechny dobře podmíněné případy bylo dokázáno ukončení odvozeného algoritmu pro verifikaci hybridních systémů [5]. V práci [6] se autoři zabývají numerickým modelováním zatížené totální náhrady kolenního kloubu pomocí řešení nelineárního kontaktního problému elasticity s Coulombovským třením metodou dělení na oblasti. Monografie autorů Fiedler, Nedoma, Ramík, Rohn a Zimmermann (nakladatelství Springer), která je věnována analýze vlivu neurčitosti vstupních dat v matematických modelech a aplikacích lineárního programování, vyjde také v ruštině.

V oblasti statistické matematiky byly definovány nové charakteristiky nahrazující střední hodnotu a rozptyl pro spojitá pravděpodobnostní rozdělení, pro něž střední hodnota a rozptyl v klasickém pojetí neexistují [9]. V oblasti formálních verifikací softwaru bylo nejdůležitějším výsledkem vytvoření metody pro redukci specifikací chování softwarových komponent vzhledem k jejich kompozici [24].

### III.1.2. Aplikovaný výzkum

V oblasti nelineární dynamiky byly vyvíjeny metody, schopné detekce interakcí a kauzálních vztahů v dvou- a vícerozměrných časových řadách [12], [22]. Aplikace ve vyhodnocení reálných dat z biomedicínských experimentů přinesly slibné výsledky, umožňující pochopit interakce rytmu srdce, dýchání a mozkových EEG vln v anestézii [19]. Aplikace ve vědách o Zemi odhalily společné oscilační módy v geomagnetické aktivitě a ve vývoji klimatu [21].

V oblasti výzkumu biologicky motivovaných metod pro znalostní inženýrství a analýzu dat je hlavním výsledkem návrh nového algoritmu Booleovské faktorové analýzy založeného na neuronové síti a jeho porovnání s jinými metodami používanými k redukci dimenze [10]. Byla rozpracována problematika optimalizace dotazu pro sofistikované vyhledávání v rozsáhlých databázích včetně internetu. Byla vydána monografie v českém jazyce (Shluková analýza dat) a řešitelský kolektiv přispěl autorsky k vydání zahraniční monografie (Data Clustering: From Documents to the Web, Hershey: Idea Group Publishing, 2007).

Byl modifikován algoritmus učení pro polynomiální GMDH síť s použitím selekční procedury z genetických algoritmů a se zahrnutím klonování nejlepších vygenerovaných neuronů s cílem dosáhnout menší chyby [14]. Vypracované algoritmy byly použity pro zpracování dat z oblasti fyziky částic. Pokračovaly práce na problému efektivní dimensionalitě mohorozměrných dat z hlediska jejich lokální struktury a využití znalosti této struktury k vytvoření nového typu odhadu hustoty pravděpodobnosti a klasifikátoru pro zvýšení kvality separace (klasifikace) obtížně

rozlišitelných dat [23].

1. V oblasti environmentální informatiky probíhaly práce na algoritmech asimilace dat s využitím satelitních měření koncentrací polutantů, zejména koncentrací NO<sub>2</sub> z instrumentů SCIAMACHY a OMI. Bylo provedeno porovnání získaných satelitních měření s modelovými hodnotami poskytnutými systémem MEDARD a s měřením z přízemních stanic. Operativní a archivní data byla dále poskytována k dalšímu využití ve výzkumných projektech (projekt FLOREON VŠB Ostrava, výzkum námraz v ÚFA AV ČR).
1. V oblasti biomedicínské informatiky byly data-miningovými metodami získány nové poznatky analýzou reálných dat týkajících se rizikových faktorů aterosklerózy [2], dále byly získány nové poznatky o měření diversity a užití informačních nástrojů v bayesovském rozhodování [27]. Také byla ověřena reliabilita v Rashově modelu [18].
1. V rámci jazyka R (open source) byl připraven systém Forensic Genetics a předán k využívání mezinárodní odborné veřejnosti. Dále byly připraveny prototypy systémů založené na výsledcích výzkumu při ověřování technologií z oblasti elektronického zdravotního záznamu. První verze prototypů byly nasazeny do testovacího provozu ve Fakultní nemocnici v Motole, v Městské nemocnici v Čáslavi a v ambulanci preventivní kardiologie v Praze (v budově ÚI), další prototypy byly testovány ve výuce.

1.

### 1. III.1.3. Uplatnění výsledků v praxi

1. Výsledky výzkumu jsou uplatňovány v různých oborech lidské činnosti - např. v sanaci území po těžbě nerostů, v oboru skeletálních náhrad, v plynárenském průmyslu, v předpovídání počasí a kvality ovzduší a ve zdravotnictví. Podrobnosti jsou uvedeny v podkapitole 3.3. Spolupráce s dalšími domácími institucemi.

1.

1. Seznam vybraných publikací (pouze články v časopisech s impaktem a ve sbornících prestižních mezinárodních konferencí)

1. 1. Běhounek, L., Cintula, P.: Features of Mathematical Theories in Formal Fuzzy Logic. - Proceedings of the IFSA 2007 Twelfth International Fuzzy Systems Association World Congress on Foundations of Fuzzy Logic and Soft Computing, Cancun, Mexico, LNCS 4529: 523–532, Berlin: Springer-Verlag, 2007
1. 2. Berka, P., Rauch, J., Tomečková, M.: Lessons Learned from the ECML/PKDD Discovery Challenge on the Atherosclerosis Risk Factor Data. - Computing and Informatics 26: 1001–16 (2007)
1. 3. Cintula, P., Metcalfe, G.: Normal forms for Fuzzy Logics: A Proof-Theoretic Approach, Archive for Mathematical Logic 46(5-6): 347-363 (2007)
1. 4. Cintula P., Hájek P., Horčík R.: Formal Systems of Fuzzy Logic and Their Fragments. - Annals of Pure and Applied Logic 150, (1-3): 40–65 (2007)
1. 5. Damm, W., Pinto, G., Ratschan, S.: Guaranteed Termination in the Verification of LTL Properties of Non-Linear Robust Discrete Time Hybrid Systems. - International Journal of Foundations of Computer Science 18: 63-86 (2007)



6. Daněk, J., Nedoma, J., Hlaváček, I., Vavřík, P., Denk, F.: Numerical Modelling of the Weight-Bearing Total Knee Joint Replacement and Usage in Practice. - *Mathematics and Computers in Simulation* 76: 49-56 (2007)
7. Dvořák, J., Savický, P.: Softening Splits in Decision Trees Using Simulated Annealing. - *Proceedings of the ICANNGA 2007 Eighth International Conference on Adaptive and Natural Computing Algorithms, Warsaw, Poland, Part I, LNCS 4431: 721-729, Berlin: Springer-Verlag, 2007*
8. Duintjer Tebbens, J., Tůma, M.: Preconditioner Updates for Solving Sequences of Large and Sparse Nonsymmetric Linear Systems. - *SIAM Journal on Scientific Computing* 29: 1918-1941 (2007)
9. Fabián, Z.: Estimation of Simple Characteristics of Samples from Skewed and Heavy-Tailed Distribution. - *Recent Advances in Stochastic Modeling and Data Analysis. Singapore, World Scientific Pub. Co. Inc. (ed. Skiadas, C.), 43-50 (2007)*
10. Frolov, A. A., Húsek, D., Muraviev, I.P., Polyakov, P.Y.: Boolean Factor Analysis by Attractor Neural Network New Neural Network Method and Comparison. - *IEEE Transactions on Neural Networks* 18, 3: 698-707 (2007)
11. Glöckner, H., Lucht, L.G., Porubský, Š.: Solutions to Arithmetic Convolution Equations. - *Proc. of the American Mathematical Society* 135, 6: 1619-1629 (2007)
12. Hlaváčková-Schindler, K., Paluš, M., Vejmelka, M., Bhattacharya, J.: Causality Detection Based on Information-Theoretic Approaches in Time Series Analysis. - *Physics Reports-Review Section of Physics Letters* 441, 1: 1-46 (2007)
13. Jiránek, P., Rozložník, M.: Limiting Accuracy of Segregated Solution Methods for Nonsymmetric Saddle Point Problems. - *Journal of Computational and Applied Mathematics* (2007) online first.
14. Jiřina, M., Jiřina jr., M.: Genetically Modified GMDH Method with Cloning. - *Research in Computer Science* 28: 29-37 (2007)
15. Kainen, P. C., Kůrková, V., Vogt, A.: A Sobolev-Type Upper Bound for Rates of Approximation by Linear Combinations of Heaviside Plane Waves. - *Journal of Approximation Theory* 127: 1-10 (2007)
16. Kůrková, V., Sanguineti, M.: Estimates of Covering Numbers of Convex Sets with Lowly Decaying Orthogonal Subsets. - *Discrete Applied Mathematics* 155: 1930-1942 (2007)
17. Lukšan, L., Matonoha, C., Vlček, J.: Trust-Region Interior-Point Method for Large Sparse  $l_1$  Optimization. - *Optimization Methods and Software* 22, 5: 737-753 (2007)
18. Martinková, P., Zvára, K.: Reliability in the Rasch Model. - *Kybernetika* 43, 3: 15-26 (2007)
19. Musizza, B., Stefanovska, A., McClintock, P. V. E., Paluš, M., Petrovic, J., Ribaric, S., Bajrovic, F.F.: Interactions between Cardiac, Respiratory and EEG-delta Oscillations in Rats During Anaesthesia. - *Journal of Physiology* 580, 1: 315-326 (2007)
20. O'Leary, D. P., Strakoš, Z., Tichý, P.: On Sensitivity of Gauss-Christoffel Quadrature. - *Numerische Mathematik* 107: 147-174 (2007)

21. Paluš, M., Novotná, D.: *Common Oscillatory Modes in Geomagnetic Activity, NAO Index and Surface Air Temperature Records*. - *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics* 69: 2405-2415 (2007)
  22. Paluš, M., Vejmelka, M.: *Directionality of Coupling from Bivariate Time Series: How to Avoid False Causalities and Missed Connections*. - *Physical Review E* 75: ArtNo.056211 (2007)
  23. Snášel, V., Húsek, D. et al.: *Problem Solving - New Neural Network Method and Comparison*. - *MICAI 2007. Advances in Artificial Intelligence*. Berlin, Springer, 671-682 (2007)
  24. Šerý, O., Plášil, F.: *Slicing of Component Behavior Specification with Respect to their Composition*, - *In Proceedings of 10th International ACM SIGSOFT Symposium on Component- Based Software Engineering (CBSE 2007)*, LNCS 4608, Jul 2007
  25. Šíma, J., Žák, S.: *A Polynomial Time Constructible Hitting Set for Restricted 1-Branching Programs of Width 3*. - *Proceedings of the SOFSEM 2007 Thirty-Third International Conference on Current Trends in Theory and Practice of Informatics, Harrachov, Czech Republic, LNCS 4362: 522–531, Berlin: Springer-Verlag, 2007*
  26. Štefka, D., Holeňa, M.: *The Use of Fuzzy t-conorm Integral for Combining Classifiers*. - *Proceedings of the ECSQARU 2007 Ninth European Conference on Symbolic and Quantitative Approaches to Reasoning with Uncertainty, Hammamet, Tunisia, LNAI 4724: 755–766, Berlin: Springer, 2007*
  27. Vajda, I., Zvárová, J.: *On Generalized Entropies, Bayesian Decisions and Statistical Diversity*. - *Kybernetika* 43, 3: 675-696 (2007)
  28. Wiedermann, J.: *Autopoietic Automata: Complexity Issues in Offspring-Producing Evolving Process*. - *Theoretical Computer Science* 383: 260-269 (2007)
  29. Wiedermann J., Petrů L.: *Computability in amorphous structures*. - *Proceedings of the CiE 2007 Third Conference on Computability in Europe: Computation and Logic in the Real World, Siena, Italy, LNCS 4497, 781–790, Berlin: Springer-Verlag, 2007*
- V oblasti autorizovaného software byla vytvořena softwarová knihovna programů pro rozsáhlé nelineární programování a pro různé typy optimalizace. Dále byl vytvořen program pro generování tzv. triangle stripů pro modely zadané triangulovanými povrchy. V kategorii „výsledků promítnutých do právních předpisů a norem“ v souvislosti s normou BS 7799-3:2006 byla vydána kniha *Řízení rizik souvisejících s informační bezpečností jako návod pro analýzu a řízení rizik při zavádění systému řízení bezpečnosti informací podle normy ČSN EN ISO 27001*.
- III.2. *Vědecká a pedagogická spolupráce s vysokými školami*
- Ve vědecké oblasti Ústav informatiky pokračoval ve spolupráci s vysokými školami v rámci výzkumných center, projektů Informační společnosti a dalších projektů.
- Výsledkem dlouhodobé spolupráce s TU Liberec na řešení aplikačních problémů proudění v podzemním prostředí v rámci výzkumného centra „Pokročilé sanační technologie a procesy“ je řada výsledků o numerickém chování nepřesných metod pro řešení sedlobodových soustav [13]. V rámci výzkumného centra Institut

teoretické informatiky, společného s UK, Západočeskou univerzitou v Plzni a MU Brno, byly mimo jiné získány výsledky charakterizující vyjadřovací sílu jednotlivých logik s cílem jejich vzájemného srovnávání zejména s ohledem na možné praktické aplikace (automatické dokazování) [4]. V rámci Centra aplikované kybernetiky byly odvozeny odhady složitosti učení neuronových sítí na základě vysokodimenzionálních trénovacích dat [15].

7. Ve spolupráci s MFF UK v rámci projektu „Metody inteligentních systémů při dobývání znalostí a zpracování přirozeného jazyka“ byla odvozena řada výsledků již zmíněných v části 3.1. (např. [1], [7], [25], [26], [28], [29]). Pokračuje spolupráce s TU Ostrava a ÚGN AV ČR, v. v. i., v rámci projektu programu Informační společnost „Modelling and simulation of complex technical problems: effective numerical algorithms and parallel implementation using new information technologies“.
8. V rámci spolupráce v Laboratoři spolehlivostních systémů společně s FD ČVUT pokračovala práce na vytváření neuroinformačních bází a vytěžování poznatků z nich zejména v oblasti predikce mikrospánků u řidičů. Ve spolupráci s FEL ČVUT byly ukončeny práce na výběru markerů pro řízení prozodie řečového syntezátoru. Výsledky byly ověřeny na syntezátoru ARTIC, vyvinutém na FAV ZČU v Plzni. Pokračovala spolupráce s MFF UK a FI MU na projektu "Realistická aplikace formálních metod v komponentových systémech“.
9. V oblasti biomedicínské informatiky je významným střediskem spolupráce Ústavu informatiky s vysokými školami společné pracoviště EuroMISE centrum spolu s Centrem biomedicínské informatiky. V obou centrech participuje Univerzita Karlova prostřednictvím svých fakult (zejména MFF, 1. LF, 2. LF a PŘF). Na výzkumu participuje rovněž VŠE v Praze a při výchově vědeckých pracovníků spolupracují MU a VUT Brno. Velmi slibně se rozvíjí škola biomedicínské informatiky (vedoucí J. Zvárová), za kterou stojí společné uskutečňování doktorského studijního programu s 1. LF UK.
10. V rámci řešení dalších výzkumných projektů řešitelé spolupracovali s VŠB Ostrava, Masarykovou Univerzitou v Brně, FD ČVUT, FEL ČVUT, FAV ZČU Plzeň, FI MU, FS ČVUT.
11. Ústav informatiky významným způsobem spolupracuje s vysokými školami ve vzdělávacích programech bakalářského, magisterského a především doktorského studia. Pracovníci ústavu v programech přednášejí, vedou cvičení, vytvářejí studijní texty, jsou vedoucími studentských prací, jsou členy oborových rad, zkušebních komisí a komisí pro obhajoby disertačních prací a působí jako oponenti a školitelé. Ústav informatiky spolupracuje v devíti bakalářských programech a dvanácti programech magisterského studia na fakultách vysokých škol UK, ČVUT, TU Liberec, MU Brno, VUT Brno, UP Olomouc a VŠB TU Ostrava. Ústav informatiky působí také ve 20 programech doktorského studia na fakultách vysokých škol UK, ČVUT, TU Liberec, VŠB TU Ostrava, UP Olomouc, MU Brno, VUT Brno a Univerzity T. Bati, Zlín. V bakalářských programech pracovníci Ústavu informatiky odpřednášeli 534 hodin, v magisterských programech 1331 hodin a v doktorských programech 474 hodin. Pracovníci ústavu jsou školiteli 50 doktorandů, z toho 31 v prezenční formě studia. Doktorandi se zúčastní výzkumu v rámci výzkumných projektů ústavu.

### III.3. Spolupráce s dalšími domácími institucemi

- 1. Ústav informatiky spolupracuje s řadou organizací z neakademické oblasti. V rámci projektu GEOCHEM (MPO) „Výzkum přírodních geochemických a remediačních procesů a jejich využití pro sanace po těžbě nerostů“ ústav spolupracuje s partnerskou organizací Aquatest, a.s. (a MU Brno), a to především v části projektu věnované implementaci matematických modelů zejména geochemických procesů a reakcí.
- 1. V rámci projektu MPO „Komplexní výzkum biomechanických podmínek aplikace skeletálních náhrad, interakce náhrad s organismem, vyhodnocení příčin selhání a návrh podmínek pro zvýšení jejich stability v lidském organismu“ ústav spolupracuje s firmou Walter, a.s.
- 1. Dále ústav spolupracuje s plynárenským průmyslem v České a Slovenské republice především v oblasti modelování spotřeby zemního plynu. Modifikované modely spotřeby zemního plynu založené na využití typových denních diagramů byly předány k implementaci do informačních systémů RWE Transgas a SPP, a.s. Modely pro výpočet nevyfakturované složky zemního plynu byly předány Západočeské plynárenské, a. s.
- 1. Výstupy operačních výpočtů systému MEDARD (předpověď počasí a kvality ovzduší) jsou dávány průběžně k dispozici veřejnosti na internetu.
- 1. V oboru biomedicínské informatiky se ústav ve spolupráci s partnerskou organizací MEDTEL, o. p. s.,f v rámci projektu „Síť podpory vzdělávání ve zdravotnické telematice a eZdraví“ podílel na přípravě ozvučených přednášek pro kurzy k tématu eZdraví.
- 1. V rámci Mezinárodního koordinačního výboru pro eHealth (MZ) se ústav podílí na vytváření koncepce rozvoje eHealth v ČR. Dále ústav spolupracoval s Revmatologickým ústavem, Lázněmi Mšené, Hospodářskou komorou, Kriminologickým ústavem a několika dalšími společnostmi a firmami.
- 1. Probíhala expertní a konzultační činnost pro významné orgány státní správy a pro energetické firmy.

### III.4. Mezinárodní spolupráce

- 1. Ústav informatiky se podílí na mezinárodní spolupráci v rámci mezinárodních projektů a dvoustranných smluv i dalšími méně formálními způsoby. Výzkumní pracovníci ústavu se účastní na dvou projektech 6.RP EU - BRACCIA a ACCENT. V oblasti softwarového inženýrství se řešitelé účastnili projektu CoCoMe, ve kterém figurovalo 13 týmů z evropských univerzit a firem. Pracovníci ústavu jsou řešiteli bilaterálních projektů KONTAKT (Itálie, Maďarsko, Rakousko) a projektů v rámci dvoustranných dohod AV ČR - CNR Itálie a AV ČR – CSIC Španělsko. V rámci dvoustranné spolupráce mezi AV ČR a Ruskou akademií věd (RAV) probíhala spolupráce v oblasti analýzy informačních a dynamických vlastností rekurentních neuronových sítí. Probíhala spolupráce s University of Alberta v Kanadě na modifikaci systému MEDARD, spolupráce v rámci projektu CERN a mezinárodního experimentu ATLAS. Ve spolupráci s Bowie State University v USA probíhalo

zapojení senzorových sítí do výuky. Byl zorganizován Workshop ETID (Evolutionary Techniques in Data-Processing) na mezinárodní konferenci DEXA-2007 konané 3. - 7. 9. 2007 v Regensburgu v Německu. Ve spolupráci s Eyas El-Qawasmeh Applied Science University v Jordánsku a s Yonsei Universitou v Koreji byla připravena dvě speciální čísla časopisu Neural Network World. Řada pracovníků ústavu publikovala články společně se zahraničními spoluautory v rámci neformální osobní spolupráce.

1. Ústav byl organizátorem mezinárodní konference „Harrachov 2007: Computational Methods with Applications“ se 136 účastníky (z toho 93 zahraničních). Dále byl ústav hlavním pořadatelem mezinárodní konference „SOFSEM 2007: Theory and Practice of Computer Science“ se 127 účastníky (z toho 71 zahraničních). V rámci spolupřátelství ústav podnikl první kroky k zajištění organizace Mezinárodní letní školy biomedicínské informatiky (červenec 2008).
1. Ústav navštívili významní zahraniční vědci: Elske Ammenwerth (University of Health, Rakousko), Michael W. Berry (University of Tennessee, USA), Chris Fermueller (Technische Universitaet Wien, Rakousko), John J. Hench (KLA-Tencor Corporation, CA USA), Laszlo Koczy (Budapest University of Economics and Technology, Maďarsko), Jan van Leeuwen (Utrecht University, Nizozemí), Lutz G. Lucht (TU Clausthal-Zellerfeld, SRN), David Makinson (London School of Economics, Anglie), Manoar Mareboyana (Bowie State University, USA), Radko Mesiar (Slovak University of Technology, Slovensko), Michael Ng (Hong Kong Baptist University, Hong Kong), Pirkko Nykanen (University of Tampere, Finsko), Gabriel Okša (SAV, Slovensko), Kumbakonam Rajagopal (Texas AM university, USA), Jan-Georg Smaus (Universitaet Freiburg, SRN). Zahraniční hosté v ústavu přednesli 26 přednášek.
1. Výzkumní pracovníci ústavu v roce 2007 podnikli 256 zahraničních cest, přednesli 150 přednášek na mezinárodních vědeckých konferencích, z toho 17 přednášek zvaných. Výzkumní pracovníci ústavu jsou členy 27 redakčních rad mezinárodních časopisů a členy 25 orgánů mezinárodních vědeckých vládních a nevládních organizací. Společné pracoviště EuroMISE centrum se stalo členem Evropské Asociace Health IT Managers.

### 1. III.5. Vzdělávací a popularizační činnost

1. Mezi nejvýznamnější popularizační aktivity ústavu patří série příspěvků na ČRo Meteor „O umělé inteligenci a agentech“ (10 dílů) a „O evoluční robotice“ (4 díly) a navazující články v LN a dále besedy na ČRo Leonardo „O vědě sci-fi a J. Vernovi“ (2 díly) a „O virtuálních počítačových světech“. Dále zpráva o mezinárodní konferenci v Harrachově v Událostech ČT1 a rozhovor s prof. Highamem na ČRo Radiožurnál.
1. Ke vzdělávacím aktivitám ústavu v roce 2007 patřila řada přednášek pro veřejnost, některé z nich v rámci Týdne vědy a techniky či Dní otevřených dveří, a také budování veřejného portálu věnovaného algoritmickým aspektům matematiky a informatiky. Společné pracoviště EuroMISE centrum bylo přizváno ke členství ve vzdělávací síti českých a slovenských lékařských fakult s názvem MEFANET. Oddělení medicínské informatiky v rámci EuroMISE uspořádalo 5 vzdělávacích kurzů s prvky e-learningu, připravilo přednášky pro seminář projektu iPlatforma a

podílelo se svými příspěvky na pregraduálních či postgraduálních vzdělávacích aktivitách pro studenty 1. LF UK a širokou veřejnost. Dále připravilo výukové a vzdělávací programy na DVD a uspořádalo vědecko-populární seminář v konferenčním centru AV ČR v Liblicích.

Ústav se také věnoval vzdělávání středoškolské mládeže. Mimo jiné ústav převzal záštitu nad novým soutěžním oborem SOČ Informatika. Pracovníci ústavu vedli kroužek matematické olympiády a byli členy odborné poroty na celostátní přehlídce soutěže SOČ. Pokračovala pomoc s přípravou středoškolských studentů na mezinárodní soutěže (oceněno pamětním listem Ministra školství) a byly uskutečněny přednášky v rámci Letní školy SOČ a Tvůrčí dílny SOČ pořádané Sdružením na podporu talentované mládeže MŠMT. Proběhlo též několik interview v rozhlase a v tisku.

#### **IV. Hodnocení další a jiné činnosti:**

Ústav informatiky AV ČR, v. v. i., nemá ve zřizovací listině zapsanou další ani jinou činnost.

#### **V. Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce:**

Ústavu informatiky AV ČR, v. v. i., nebylo uloženo žádné opatření k odstranění nedostatků v hospodaření pro rok 2007.

#### **VI. Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení instituce a mohou mít vliv na její vývoj:<sup>\*)</sup>**

Finanční informace jsou součástí přílohy k účetní závěrce.

#### **VII. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště:<sup>\*)</sup>**

Ústav informatiky AV ČR, v. v. i., bude v budoucnu pokračovat ve výzkumu v oblastech specifikovaných ve výzkumném záměru ÚI AV0Z10300504 "Informatika pro informační společnosti: modely, algoritmy, aplikace".

<sup>\*)</sup> Údaje požadované dle § 21 zákona 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů.

### VIII. Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí: \*)

Činnost Ústavu informatiky AV ČR, v. v. i., nemá negativní vliv na životní prostředí.

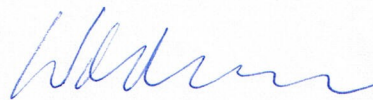
ÚI řeší několik grantů orientovaných na ochranu životního prostředí. Jedná se např. o hodnocení imisní zátěže, simulaci a předpovídání koncentrace znečišťujících a nebezpečných látek v atmosféře a výzkum v oblasti nových progresivních procesů a technologií reagujících na zpřísňující se trendy v oblasti požadavků na kvalitu podzemních vod a horninového prostředí.

### IX. Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů: \*)

Ústav informatiky AV ČR, v. v. i., dodržuje pracovněprávní předpisy podle Zákoníku práce.

razítko

ÚSTAV INFORMATIKY AV ČR, v.v.i.  
Pod Vodárenskou věží 2  
182 07 PRAHA 8 ①



podpis ředitele pracoviště AV ČR

**Přílohou výroční zprávy je účetní závěrka a zpráva o jejím auditu**

---

\*) Údaje požadované dle § 21 zákona 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů.