

Vedoucí týmu: Radim Bělohlávek, prof. RNDr., DSc.

Označení týmu: UPOL-AI

1. Obsah výzkumu – state-of-the art

Výzkum týmu lze rozdělit a charakterizovat následovně:

A) Reprezentace neurčitosti

Výzkum matematických kalkulů pro práci s neurčitostí v datech, zejména neurčitostí spojenou s používáním přirozeného jazyka. Formální aspekty, algoritmy a složitost, axiomatické systémy a automatické dokazování. Práce v předních časopisech, 2017 rozsáhlá monografie u Oxford U. Press.

B) Formální konceptuální struktury

Výzkum matematických modelů konceptů a konceptuálních struktur a jejich použití v reprezentaci znalostí a různých problémech data mining a strojového učení (shlukování, klasifikace, učení pojmů, dolování závislostí z dat), automatické vyvozování v kvalitativních datech. Metody, formální aspekty, algoritmy. Práce v předních časopisech.

C) Logická faktorová analýza

Výzkum nových metod objevování faktorů v binárních, ordinálních a obecných relačních datech; snižování dimenzionality relačních dat. Metody, formální aspekty, algoritmy, použití v problémech strojového učení, inteligentního vyhledávání aj. Práce v předních časopisech, nejrychlejší faktorizační algoritmy.

D) Formální verifikace konečněstavových a paralelních systémů

Formální verifikace, zejména výpočetní složitost problémů vyvstávajících při formální verifikaci, vlastnosti modelů distribuovaných systémů. Práce v předních časopisech a konferencích.

E) Automatické řízení

Kyber-fyzikální systémy a jejich řízení. Metody, algoritmy, formální vlastnosti, složitostní aspekty. Řízení na bázi fuzzy logického modelování, pravidlové fuzzy systémy.

2. Klíčoví výzkumníci

prof. RNDr. Radim Bělohlávek, DSc., úvazek na UP 1.0

citace: 2088 (WoS), 3032 (Scopus), 6345 (GS)

h-index: 24 (WoS), 27 (Scopus), 37 (GS)

prof. RNDr. Petr Jančar, CSc., úvazek na UP 1.0

citace: 457 (WoS), 1042 (Scopus)

h-index: 13 (WoS), 19 (Scopus)

doc. RNDr. Vilém Vychodil, Ph.D., úvazek na UP 1.0
citace: 828 (WoS), 1423 (Scopus)
h-index: 17 (WoS), 21 (Scopus)

3. Klíčové metody a technologie

- fuzzy logika, rough sets, zobecněné pravděpodobnosti
- reprezentace znalostí
- data mining
- logická faktorová analýza
- matematická a kognitivní psychologie
- formální verifikace, konečněstavové a paralelní systémy
- fuzzy expertní systémy a regulátory

4. Top 3 výsledky

R. Bělohlávek: Concept lattices and order in fuzzy logic. *Ann. Pure Appl. Logic* 128(1-3): 277-298 (2004)

citovanost: Google Scholar 447, Scopus 311

P. Jančar, J. Srba: Undecidability of bisimilarity by defender's forcing. *J. ACM* 55(1): 5:1-5:26 (2008)

citovanost: Google Scholar 35, Scopus 18

R. Bělohlávek, V. Vychodil: Discovery of optimal factors in binary data via a novel method of matrix decomposition. *J. Comput. Syst. Sci.* 76(1): 3-20 (2010)

citovanost: Google Scholar 178, Scopus 134

5. Top 5 projektů

GAČR 2015–2017, reg. č. 15–17899S, „Rozklady matic s booleovskými a ordinálními daty: teorie a algoritmy“, řešitel Bělohlávek, hodnocení: vynikající

ESF OP VK, 2011-2014, reg. č. CZ.1.07/2.3.00/20.0059, „Reintegrace českého vědce a vytvoření špičkového týmu v informačních vědách“, 15 456 tis. Kč, řešitel Vychodil

ESF OP VK, 2011-2014, reg. č. CZ.1.07/2.3.00/20.0060, „Mezinárodní centrum pro informaci a neurčitost“, 38 564 tis. Kč, společný projekt kateder optiky a informatiky PŘF UP

GAČR 2011-2014, reg. č. P202-11-0340, „Modelování a verifikace paralelních systémů“, řešitel Jančar, hodnocení: vynikající

GAČR 2005–2007, reg. č. 201/05/0079, „Formální konceptuální analýza neurčitých a rozsáhlých dat: teorie, metody a aplikace“, Bělohávek (řešitel), spoluřešitelská pracoviště ÚI AV ČR, FEI VŠB–TU, FIS VŠE Praha, hodnocení: vynikající

6. Významný aplikační výstup či výsledek spolupráce s praxí nebo v praxi nasazen

Regulátor na bázi fuzzy logiky pro automatické dávkování relaxantů.

Regulátor byl vyvinut s podporou IGA Ministerstva zdravotnictví ČR ve spolupráci s Fakultní nemocnicí Olomouc (FNOL); Bělohávek (UP) + prof. MUDr. Milan Adamus, CSc., MBA (FNOL). Po roce 2005 byl rutinně používán při dlouhotrvajících operacích mozku ve FNOL.