

Představení regionálního pracoviště inženýrského výzkumu

**Centrum Excellence IT4Innovations
Divize Ostravské university v Ostravě
Ústav pro výzkum a aplikace fuzzy modelování**

1. *Charakterizujte Vaše pracoviště 5 klíčovými slovy.*

Fuzzy modelování, fuzzy logika v užším i v širším smyslu, aproximace funkcí metodami fuzzy modelování, zpracování obrázků metodami fuzzy modelování, analýza a predikce časových řad metodami fuzzy modelování

2. *V čem je Vaše pracoviště jedinečné/nezastupitelné v České republice z hlediska inženýrského výzkumu světové úrovně?*

Ústav pro výzkum a aplikace fuzzy modelování (ÚVAFM) je specializované vědecké pracoviště Ostravské university v Ostravě, které je součástí Centra excellence IT4Innovations. Jeho činnost je zaměřena na *teoretický výzkum* a následný *vývoj* speciálních metod soft computing (resp. fuzzy modelování), tj. speciálních matematických metod, které umožňují pracovat s nepřesnou informací (zpravidla předanou prostřednictvím přirozeného jazyka). Tyto metody lze použít při návrhu modelů systémů, jejichž popis není přesně znám (a často je prakticky nebo dokonce principiálně nemožné přesný popis získat). Hovoříme o tzv. fuzzy modelech, jejichž praktické využití je velmi široké.

ÚVAFM byl založen v září 1996 na základě projektu MŠMT „Podpora výzkumu na vysokých školách“. Ústav je svým zaměřením ojedinělý i ve světovém měřítku. Podobné zaměření v Evropě má pouze European Centre for Soft Computing v Mieres ve Španělsku. Toto centrum je však téměř výhradně zaměřeno jen na aplikace. Na rozdíl od něj, ÚVAFM kombinuje teoretický i aplikační výzkum a v oblasti aplikací se zaměřuje zejména na vlastní výsledky teoretického výzkumu.

Výsledky ÚVAFM jsou mezinárodně uznávány a výrazně přispěly k teorii metod soft computing, např. v oblasti matematické fuzzy logiky, modelování sémantiky vybraných částí přirozeného jazyka, aproximace funkcí (zejména formulace původní metody tzv. fuzzy (F-)transformace), výsledky v oblasti teorie míry a řada jiných. Celkově jsme až dosud připravili více než 700 publikací, z toho 6 monografií vydaných převážně v zahraničí. Dále naši pracovníci přednesli několik desítek zvaných přednášek na universitách po celém světě: Rakousko, Německo, Itálie, Francie, Belgie, Polsko, Rusko a další evropské země a dále USA, Japonsko, Čína, Austrálie, Nový Zéland. Kromě toho přednesli několik stovek prezentací na mezinárodních konferencích po celém světě včetně plenárních přednášek. Ústav také organizoval nebo spoluorganizoval řadu mezinárodních konferencí, např. světový kongres IFSA'97 (International Fuzzy Systems Association World Congress), 1997, Praha, Mezinárodní konferenci „The logic of soft computing“, 2005, Ostrava, Mezinárodní konferenci EUSFLAT 2007 (European Society for Fuzzy Logic and Technology), 2007, Ostrava nebo Mezinárodní studentskou konferenci ISCAMI 2010 Malenovice, 2011 Bratislava, 2012 Malenovice, aj.

V oblasti aplikací lze jmenovat metody analýzy a predikce časových řad, automatické řízení procesů na základě expertní znalosti řízení, dolování znalostí a v neposlední řadě originální metody zpracování obrazů (komprese, fúze, identifikace hran, aj.). Podrobněji se lze s výsledky ÚVAFM seznámit na WEB stránce

<http://irafm.osu.cz/>

3. *Představte nejvýznamnější výsledek inženýrského výzkumu Vašeho pracoviště (vyřešení důležitého otevřeného teoretického problému, vývoj unikátního softwaru, úspěšná komerční aplikace vlastního badatelského výzkumu apod.) širší inženýrské veřejnosti (na úrovni studentů inženýrsky zaměřeného gymnázia).*

Analýza a predikce vývoje časových řad na základě kombinace dvou technik soft computing:

- (a) Fuzzy transformace.
- (b) Naučení se expertního jazykového popisu chování trendocyklu a odvození závěru o jeho budoucím vývoji.

Jde o nestatistický přístup k analýze časových řad, kdy dekomponujeme řadu do tří složek: trendocyklus, sezónní složku a náhodnou zbytkovou složku. Trendocyklus lze velmi efektivně izolovat pomocí zmíněné metody fuzzy transformace. Předpověď jeho vývoje je realizována na základě tzv. jazykového popisu (soustava jazykově charakterizovaných pravidel ve tvaru IF-THEN), který je automaticky naučen ze známého průběhu trendocyklu. Sezónní složka je analyzována a prognózována pomocí několika jiných speciálních metod.

Naše metoda je realizována v experimentálním software **LFL Forecaster**. Mnoho praktických demonstrací prokazuje, že systém dává výsledky, které jsou v přesnosti plně srovnatelné se světovým statistickým software (např. ForecastPro™) a navíc dává přidanou hodnotu v podobě automaticky generovaného slovního komentáře charakterizujícího vývoj a také trend časové řady. Charakterizace trendu je vypočtena na základě tzv. fuzzy transformace 1. řádu.

4. Jaké dosažitelné změny vnějších podmínek by pomohly ke zlepšení infromatického výzkumu na Vašem pracovišti?

Lze konstatovat, že máme v současné k dispozici kvalitní zázemí, a to jak infrastrukturu tak i provozní prostředky. Problém je ve značné míře nejistoty do budoucna. V uplynulých 7 letech jsme byli financováni výzkumným záměrem MŠMT. V letošním roce máme vedle start-up grantu Operačního programu VaVPI finance z institucionálních prostředků na základě publikačních bodů. Nemáme však žádnou jistotu, že toto financování bude pokračovat v současné podobě. Dalším významným problémem je naprosto šílená administrativa spojená s provozem centra IT4Innovations, jehož jsme součástí. Ta odčerpává jednak peníze pro skupinu lidí, kteří řeší pouze tuto administrativu (a tvrdím, že z 90% zbytečnou) a zejména ubírá spoustu drahocenného času na přípravu všelijakých hlášení, výkazů, apod. Takže dvě základní změny by pomohly:

- (a) Podpora stability financování.
- (b) Výrazné snížení nadbytečné administrativy.

5. Zformulujte otázku pro představitele regionálního pracoviště infromatického výzkumu, jejichž odpověď by pro Vás mohla být inspirující?

Máte pozitivní zkušenosti ze spolupráce s firmami, které aplikují vaše výsledky? Jak jste je přesvědčili, že aplikovat výsledky výzkumu je pro ně užitečné a byly vám ochotny za to zaplatit pro vás zajímavou částku?