

Martin Štěpnička: Spolupráce na nekomerčních projektech má smysl, často mají důležitý přesah ve společnosti

vedavyzkum.cz, 24. 11. 2020

Řadu let se věnuje tzv. fuzzy modelování – metodám z oblasti soft computingu a vývoje matematických nástrojů, které umožňují vyvíjet algoritmy, jež dokážou nahradit člověka v automatickém řízení technologických procesů. Kde vidí budoucnost svého oboru a jaké jsou podle něj podmínky pro vědu v Česku? Přinášíme rozhovor se zástupcem ředitele Ústavu pro výzkum a aplikace fuzzy modelování Ostravské univerzity Martinem Štěpničkou.

Co si můžu představit pod pojmem fuzzy regulace?

Regulace není nic jiného než automatizace řízení. V nejtriviálnější formě si představte automatické řízení spínání kotle dle termostatu v rodinném domě. Na to není třeba žádné raketové vědy. Řízení relativně nestabilního dronu v měnících se meteorologických podmínkách nebo kaskád vodních nádrží dle aktuálních přítoků, srážek a předpovědi počasí už však představují složitější úlohu. Minimálně proto, že v ní hraje roli více proměnných. Neměříte pouze teplotu, jejíž klesnutí pod nastavenou hodnotu sepne kotel, jedná se o mnohem nestabilnější procesy. Tradičně se u takových úloh vychází z diferenciálních rovnic, které daný systém popisují, jejich parametrizace ani řešení však nemusí být přesné. Myšlenka fuzzy regulace přišla jako alternativní způsob, kdy nás tolik nezajímají rovnice popisující systém, ale spíše popis řízení systému. Fuzzy množiny se liší od klasických množin tím, že do nich patří prvky v nějakém stupni z intervalu $[0,1]$ (klasické množiny pracují jen s 0 a 1 – tedy s prvky patřícími do nich a nepatřícími, nic mezi tím). Umožňují tak modelovat i vágní výrazy v běžné řeči. Cílem je získat interpretovatelný, vysvětlitelný a robustní nástroj, který může něco řídit. Pokud neřídí dostatečně dobře, ihned vidíte, proč tomu tak je. Nicméně nyní se těžiště fuzzy modelování se přesouvá trochu jinak.

Mezi projekty, které řešil váš ústav, patří například automatické čtení registračních značek automobilů, umožňující rozpoznat registrační značky v jakémkoli počasí, či klasifikace bižuterních kamenů, kdy dovedete rozpoznat vady bižuterních kamenů s téměř 100 % přesností. Jakými dalšími projekty s aplikací v praxi se váš ústav aktuálně zabývá?

Na zmíněných projektech se ukazuje přirozený vývoj naší skupiny zabývající se počítačovým viděním. Začínalo se opět u metod založených na fuzzy modelování. Nicméně přestože byly tyto projekty úspěšné, skupina se postupně přesouvala více do oblasti neuronových sítí. V dnešní době nestačí být dobrý a řešit projekt úspěšně. Potřebujete ho řešit také efektivně, rychle, levně a poprat se s obrovskou konkurencí na trhu. Tomu se daná skupina přizpůsobuje, a proto přešla na nástroje, které jsou možná v prvopočátku trochu náročnější na nákup techniky (neřkuli spotřebu energie), nicméně jsou velice přesné, rychlé, a hlavně repetitivně aplikovatelné. To ohromně urychluje vývoj pro navazující podobné aplikace. Když umíte rozpoznávat a číst registrační značku vozidla, umíte velmi rychle rozpoznávat ležícího chodce na silnici a osvětlit ho inteligentním světlometem, aby ho řidič nepřehlédl a nepřejel. Umíte rozpoznat chodce a následně ztlumit osvětlení do jeho očí, aby nebyl oslněn. Umíte poznat plochy a místa výrobku, na který chcete navádět s milimetrovou přesností rameno robota pro svařování nebo gravírování či provádět kontrolu spoje. Nebo můžete detekovat vady výrobku na rentgenových snímcích. A tím popisují i aktuálně běžící nebo rozjíždějící se projekty s komerčními partnery. Současně se nezaměřujeme pouze na počítačové vidění. Spolupracujeme jako konzultanti na projektu vývoje software pro Policejní prezidium, který má predikovat polohu pohřešovaných nebo hledaných osob. To je matematika, pravděpodobnost a statistika a expertní systém.

Z toho, co jsem pochopila o podstatě fuzzy modelování, se domnívám, že se ve vaší práci silně odráží také téma etiky, a to zejména v oblasti systémů na automatické rozhodování. Mohl byste uvést příklad etického problému, na který můžete ve svém oboru narazit?

Netýká se to ani tak specificky fuzzy modelování jako celé oblasti výpočetní inteligence, do které spadají i jiné oblasti, například strojové učení. Když budete mít klasifikační model, který rozhoduje o tom, kterým pacientům má smysl financovat biologickou léčbu, vždy to bude mít silný etický rozměr, ať už bude řešení založené na statistice, neuronové síti nebo na expertním modelu. Výhodou fuzzy modelování je, že nabízí modely, které jsou vysvětlitelné. Umíte říct, proč se model rozhodl tak, jak se rozhodl, což je ohromně důležité pro kontrolu modelů, pro případný zásah lidí jako poslední instance. Na druhou stranu, nesmíte tomu obětovat přesnost. Ta je zas doménou spíše modelů založených na strojovém učení.

Můžete uvést příklad etického problému, který souvisí se strojovým učení?

Týká se to právě problémů s nedostatečnou vysvětlitelností. Když algoritmus založený na strojovém učení povede na tzv. black-box, který byl identifikován z toxických dat, bude z těchto dat také vycházet. Když algoritmus na rekrutování zaměstnanců do firmy Amazon diskriminoval ženy, bylo to jednoduše proto, že se učil na datech posbíraných od jejich HR manažerů. A ti upřednostňovali muže. Daný algoritmus se to pouze snažil slepě napodobit. Primárně to však není chyba algoritmu, ale dat. A my to často nepoznáme právě proto, že je to black-box. Proto je vysvětlitelnost předním předpokladem pro schopnost pojmout etickou rovinu umělé inteligence právě i v algoritmech založených na strojovém učení. Náš ústav zatím aktivně s kolegy z etiky nespolupracuje, ale již jsme to otevřeli v diskusi s kolegy z Filozofické otázky. Jsou zde však pracoviště, která se hlouběji zabývají, třeba Centrum Karla Čapka – Ústav státu a práva. A to je dobře.

Pracovníci ÚVAFM přednášeli ve více než 25 zemích v Evropě, Americe, Asii i Africe, organizujete také mezinárodní konference a Vaši kolegové se nedávno umístili v soutěži na poli umělé inteligence pořádané pod záštitou japonského ministerstva. Jak si podle vás stojí ÚVAFM ve srovnání se zahraničními výzkumnými centry tohoto zaměření a můžete srovnat vaše a zahraniční podmínky pro výzkum v této oblasti?

Dle mého neskromného názoru velice dobře. Jsme etablovanou a ve světě uznávanou skupinou v oblasti fuzzy modelování. Svědčí o tom nejedno ocenění našich členů. Nicméně narostli jsme do velikosti, která by nebyla efektivně využita, pokud by se koncentrovala pouze do fuzzy modelování. I proto se přesouváme do oblasti neuronových sítí a máme tu skupinu zabývající se topologickou dynamikou a dynamickými systémy. Tyto skupiny jsou zatím relativně malé. Je ale skvělé, že i přes to dokážou členové těchto skupin uspět v mezinárodním srovnání.

Co je podle vás největším nedostatkem české vědy a výzkumu?

Prostředí v České republice pro vědu není špatné. Opravdu není, je zbytečné žehrat. Ale existuje tu řada překážek. Tou první je nestabilita. Jen z hlediska institucionální podpory výzkumu jsme zažili výzkumné záměry, které byly extrémně kompetitivní a díky subjektivitě hodnocení soutěže se pak nedostalo i na velmi dobré týmy.

Proč je to špatné?

Nemělo by se to zkrátka stávat. Pokud máte nestabilní systém, hrozí vám, že ztratíte celé skupiny. Když přišel „kafemlejnek“, dostalo se na všechny. Ale asi i na ty, na které se dostat nemělo. Anebo na ty, co uměli manipulovat čísly. Tento systém se neustále měnil. Jednou se dělily publikační body (a navázané peníze) počtem všech autorů u každého článku, pak se cizí autoři nezohledňovali, pak se zas zohledňovali jen jako půl autora. A pak se zase zavedlo, že je-li

autorů více než deset, každý dostane alespoň desetinu bodů. Nyní začíná fungovat nová metodika, která má rozumnou strukturu a pozitivní směr. Ale modul 1 je velice subjektivní, jednotliví hodnotitelé mají velmi odlišné přístupy, a i modul 2 má v bibliometrii své nedostatky.

Jak se to může projevit ve financování vědy?

Financování Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy přiděluje stále ne zcela přesně podle výsledků hodnocení. Nicméně pravidla pro toto rozpočtování nám zatím nejsou známá. Minulé dva roky se lišila a vycházela jen z fragmentu hodnocení. To vše považuji za zdroje nestability. Věda se nedá dělat z roku na rok. Ale nechci si stěžovat, situace skutečně není zlá a zcela jistě je méně nestabilní, než bývala.

V čem tedy spatřujete další slabiny financování vědecké činnosti?

Velkým problémem je financování a organizace doktorského studia. Příjmově jsou doktorandi na spodní hranici existenčních potřeb, často pod ní. Jedná se o nejlepší absolventy magisterského studia a chceme po nich přežívání pod úrovní minimální mzdy, ačkoliv jejich horší kolegové ze studií jsou ihned odměňováni nadprůměrně. Na druhou stranu, je třeba se podívat na kvalitu jednotlivých studií, studentů a školitelů. Jednou jsem oponoval studentský projekt na Eindhoven University of Technology v Holandsku. Nejednalo se o studentský grant, uvádím to jako příklad efektivního řešení, které by u nás mohlo fungovat. Každý doktorand zde musí v rozumném horizontu od nástupu sepsat svůj projekt a zohlednit, jaké je state-of-art v dané oblasti, jaká je motivace nad problémem bádát, kam se může s projektem dostat či jaké budou jeho výstupy. Vědecká rada pak vyhledá odborníky ze zahraničí, aby projekt oponovali. Stát prostě nemůže financovat luxusně každého. Úkolem doktoranda a školitele je svůj projekt obhájit. Potom už ale musíme doktorandy, u nichž se rozhodneme po zralé debatě ve studiu pokračovat, adekvátně zaplatit.

Dále spolupracujete s průmyslovým odvětvím, ale snažíte se i o aplikace, které nemají primárně ekonomický efekt, jako byla například matematicko-informatická realizace mobilní aplikace Lovec vážek CZ, kterou inicioval a propagoval zpěvák Dan Bárta, nebo podpora komunitních pracovníků v sociální práci. Jaké další nekomerční projekty můžete podpořit díky financování projektů z TAČRu?

Podpořit se dá cokoli, co má smysl. Nyní diskutujeme s kolegyněmi a kolegy z Fakulty sociálních studií na Ostravské univerzitě o zapojení do kriminologického výzkumu. Často ale musíte narazit na osvícené lidi, jako je třeba docentka Alice Gojová, děkanka ostravské Fakulty sociálních studií. Podnět nemůže přijít od nás, protože problémy společenských věd neznáme, ale pokud společenskovědní experti vidí potenciál ve spolupráci s matematiky a informatiky, je napůl vyhráno. A pak zde musí být oboustranná trpělivost, protože nám může chvíli trvat pochopit problémy sociální práce nebo sociologie, a naopak společenským vědcům mohou unikat naše motivace a problémy. To samé pochopitelně platí pro biology či jiné oblasti mimo společenské vědy.

Proč podporu nekomerčních projektů považujete za důležitou?

Neustále potkávám chodící relikty komunistického technokratického pohledu na vzdělání a vědu, které společenské nebo humanitní vědy považují za druhořadé. Ale ve finále se veškeré naše dění odráží právě ve společnosti. Když si programátor programuje e-shop nebo aplikaci na dovážku zboží jídla, má to zásadní společenský dopad. A to na pro strukturu zaměstnanosti, typy profesí, přesuny zboží, vznik logistických center, je tu i přesah environmentální. Takové otázky musí někdo zkoumat. O čem vlastně je trend smart cities? Pro někoho jde o technologický boom v

rámci modernizace služeb měst. Pro jiného zase o zásadní nástroj strategického řízení rozvoje měst. Jedno bez druhého by ale nefungovalo.

Ovlivnila současná situace nějakým způsobem váš ústav z hlediska denního provozu či výzkumných priorit?

Ano, dnes jsme na patře pouze dva. Naštěstí náš obor nevyžaduje tak zásadně face to face spolupráci, všichni jsem online a home-office dominuje. Publikace píšeme přes cloudové online editory a saháme tak jeden druhému pod ruce při společné tvorbě textu. Někaký ten měsíc to lze vydržet. Pokud by to ale mělo pokračovat dlouhodobě, problémů začne přibývat. Zásadní dopad to však opět má především na doktorandy, zejména ty zahraniční, v počátcích studia. Absence konzultací všechno komplikuje a stát na to zřejmě prodloužením standardní délky studia nezareaguje. No a dopady finanční zatím nechci předjímat. Ale je jasné, že propady ekonomiky představují pro veřejné rozpočty hrozbu a že se stát bude muset rozhodnout, kde se zahojí. Snad bude mít šťastnou ruku.

Děkujeme za rozhovor.

Za Vědavýzkum.cz se ptala Esther Idris Beshirová

Martin Štěpnička

Je zástupcem ředitele Ústavu pro výzkum a aplikace fuzzy modelování na Ostravské univerzitě. Od roku 2012 je habilitován v oboru Aplikovaná matematika, jeho výzkum se zaměřuje na matematické vlastnosti modelů využívajících fragmentů teorie fuzzy množin. V roce 2017 byl ve Varšavě zvolen Prezidentem odborné společnosti EUSFLAT (European Society for Fuzzy Logic and Applications), v roce 2019 byl v Praze zvolen na druhé funkční období.

Autor: Vědavýzkum.cz || vedavyzkum.cz

Zdroj: <https://vedavyzkum.cz/rozhovory/rozhovory/martin-stepnicka-spoluprace-na-nekomercnich-projektech-ma-smysl-casto-maji-dulezity-presah-ve-spolecnosti>