

Jak souvisí chování vlčí smečky a zdraví miminek? Vědkyně se při tvorbě algoritmů inspiroje přírodou

22.11.2023 - Zuzana Keményová | Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Nyní za své publikace (například v žurnálu Scientific Reports, který spadá pod Nature) získala ocenění jako nejlepší mladá publikující vědkyně roku 2022. Převzala jej při Slavnostním zasedání Vědecké rady VŠB-TUO.

Co myslíte, která z vašich prací vám k tomuto ocenění nejvíce pomohla?

Každá má pro mě jiný význam a nelze je mezi sebou porovnávat. Beru je jako puzzle – jen dohromady dávají smysl a já jsem hrdá na obrázek, který jsem dosud poskládala. Je nutné říct, že jsem na to skládání nebyla sama. Za každým dílkem se skrývají vzpomínky – jak jsme data simulovali, měřili, vyhodnocovali nebo jak jsme dávali dohromady samotný text článku anebo zpracovávali připomínky oponentů, což bývá často větší práce než samotné psaní článku. Jsou za tím hodiny a hodiny práce, často i nervů, ale také zábavy. Nicméně kdybych měla přeci jen zmínit některé hlavní práce, pak je to určitě výzkum monitorování plodu, tedy nenarozených dětí, kde zkoušíme úplně nové věci, u nichž doufáme, že se jednou dostanou do porodnické praxe. Testovali jsme například nové metody, jak ze signálu z břišní stěny matky extrahovat informaci o miminku. A to i s pomocí bioinspirovaných algoritmů.

Můžete to popsat blíže?

Jedná se o algoritmy, které se inspirovaly přírodou, například chováním živočichů. Testovali jsme algoritmus inspirovaný vlkem obecným, takzvaný Grey Wolf Optimizer. Vlci vždy loví ve smečce, je tam vždy nějaký alfa vlk, beta vlk a tak dále, rozdělí si své role. A přesně takhle stavíme i náš algoritmus. Zvolíme hlavní informaci, tedy řešení, vedlejší informaci, ještě méně důležitou a tak dále. Pak se algoritmus snaží ze signálů měřených z břišní stěny těhotné ženy vyextrahovat jenom některé, ty důležité.

Ale signály naměřené na břiše matky se přeci i dnes běžně používají k monitoringu dítěte...

Dnes když žena rodí, má na břiše pomocí pásů připevněný přístroj založený na principu ultrazvuku, který přímo na porodním sále monitoruje srdeční tep miminka. Jenže tahle metoda má své nevýhody: je citlivá na pohyb miminka, maminky a podobně. My vyvíjíme jinou metodu, která pracuje na snímání elektrických potenciálů z břišní stěny. Je to podobný princip, jako když vám doktor natočí EKG. Jenže informací tak získáme hrozně moc, srdce miminka je malinké a biologické signály matky jej přehlušují. My ale potřebujeme získat jen ty informace, které se týkají miminka, a ne těla maminky. K tomu nám slouží námi vyvinuté algoritmy. Stejně tak se snažíme vyvinout domácí monitorovací systém, který by miminko měřil dlouhodobě a kontinuálně, takže by se přišlo i na různé srdeční vady miminek a matek dříve, než se na ně přichází nyní.

Jaké další zásadní práce máte za sebou?

Děláme například i výzkum srdeční akce v magnetické rezonanci, tedy když člověk leží v tom hlučném tunelu. Tam je ovšem měření založené na EKG často nepřesné, protože je negativně ovlivňováno silným magnetickým polem. My jsme ale vymysleli alternativní způsoby, jak srdeční

aktivitu monitorovat, které jsou imunní vůči těmto negativním vlivům. Máme k tomu už i prototypy přístrojů. Testování jsme prováděli na zvířatech a o tom byl právě jeden z mých článků – alternativní metody monitorování zvířat. Měřili jsme to přímo na kozách, ovcích, kravách a tak dále, na Veterinární univerzitě v Brně. A pak samozřejmě i na lidech, když už jsme to měli předem vyzkoušené. A máme zatím skvělé výsledky – u lidí se srdeční arytmii se naše metoda měření v magnetické rezonanci ukazuje jako přesnější než ta klasická.

Jak jste měřili na zvířatech? Chodila jste za nimi vy osobně do chovů a pracovala s nimi?

Ano, měřili jsme to na kozách a ovcích, které jsme předtím museli oholit. To bylo také zajímavé zjištění: jako vědci jsme si představovali, že prostě přijdeme k ovci, dáme jí na tělo ty naše přístroje a bude. Ale brzy jsme přišli na to, že to není tak úplně jednoduché. Třeba proto, že taková ovce měla zrovna v zimě hodně srsti. Takže jsem jí musela kus vyholit, abych se vůbec dostala s přístrojem na kůži, a najednou jsem zjistila, že ta vyholená část je malá, že ji stejně zakrývá okolní srst a že to musím holit znovu, lépe. Všechny tyhle zkušenosti byly skvělé, praktické. V článku jsme je popisovali, že elektrody na srsti prostě nedrží, že hned upadnou a nic nezměří. A také bylo velmi cenné slyšet kolegy při praxi, jak říkají: Tohle je fajn metoda, ale mně to neměří, tady mi to padá... A tak dále.

Která z vašich publikovaných prací má největší potenciál dostat se do aplikovaného výzkumu a v čem by se mohla uplatnit?

Jsem hrdá na to, že výzkum, který děláme v našem týmu, je kontinuální a stále se posouvá. S tím jsou spojeny i projekty, které se na tento výzkum postupně nabalují, vše má jeden společný činitel – měření a zpracování biologických dat, například signálů a obrazů, a to jak u nenarozených miminek, tak u dospělých. Mezi praktické výstupy našich projektů tak patří například zmíněný přístroj na domácí monitorování plodu nebo senzorické lehátko pro spouštění magnetické rezonance. To právě umí měřit srdeční činnost během pobytu v magnetické rezonanci. Nyní se nám také rozjel projekt propojující obojí, a to na zlepšení diagnostiky novorozenců, kteří byli ovlivněni nedostatkem kyslíku v době před nebo během porodu.

Co je pro vás při psaní a publikování nejtěžší?

Nejtěžší je začít a pak také vše dokončit. Často se stává, že mám řadu rozdělaných publikací a ne a ne je dokončit, jelikož v životě akademického pracovníka se na vás hrne spousta dalších povinností. U mě je to třeba výuka, práce na projektech, práce v akademickém senátu nebo v etických komisích.

Takže pracujete na publikacích třeba i o víkendech a po večerech?

No jasně, když nás tlačí deadline, tak je úplně jedno, jestli je víkend, nebo ráno, nebo noc. Prostě se jede.

Publikujete na poli kybernetiky a biomedicíny. Čím vás právě tyto dva obory zaujaly?

Byla to vlastně náhoda. Mě vždycky bavila škola, ale neměla jsem vyloženě oblíbené předměty. Jak na základní škole, tak na gymnáziu jsem byla ve třídě zaměřené na matematiku a přírodní vědy. Maturovala jsem z nezvyklé kombinace dějepis a matematika a podala jsem si přihlášky na práva a biomedicínskou technologii. Když jsem pak před sebou měla dva dopisy o přijetí, jeden na olomoucká práva a druhý na ostravskou biomedicínu, musela jsem se rozhodnout. Sečetla jsem si pro a proti a řekla jsem si, že tento obor je perspektivní, zajímavý a dost blízký medicíně, ale ne natolik, abych se musela učit hromadu věcí z paměti. A navíc je to blízko domova a mojí velké rodiny. Tak jsem se rozhodla pro biomedicínu a dodnes jsem za tehdejší rozhodnutí ráda.

Kdybyste nepůsobila na fakultě, co byste dělala v praxi?

Už během navazujícího studia jsem díky svému vedoucímu diplomové práce nahlédla pod pokličku akademické sféry a vědecké práce. Když jsem pak byla v posledním ročníku, poohlížela jsem se po práci v oboru. Bohužel v té době, to bylo okolo roku 2016, zde moc biotechnologických firem nebylo a už vůbec ne v oblasti monitorace plodu, kterou jsem si za ten rok práce na diplomce stihla zamilovat. Takže ve výsledku bych ráda dělala to samé, co teď minus výuka, psaní článků a ostatní akademické povinnosti.

Je na vaší fakultě hodně žen, nebo jste spíše výjimka?

Neznám přesná čísla, ale na fakultě jsme určitě v menšině. V akademickém senátu jsem například za zaměstnance žena jediná. Konkrétně ale zrovna tento biomedicínský obor, tedy prenatalní a postnatální diagnostika, ženy dost láká. Právě tím, že se jedná o miminka. Tohle téma většinu žen velmi zajímá, vidím to i na svých studentkách. Přeci jen, když žena slyší něco o miminkách a zjistí, že to, co dělá ve škole, by jim mohlo pomoci, hned je její zájem mnohem vyšší. Mám třeba kolegyni, která původně pracovala na kybernetických algoritmech pro couvání traktorů. Ve chvíli, kdy slyšela, že ten samý algoritmus kopírující chování vlků může použít na miminka, pustila se do toho s mnohem větší chutí a dávalo jí to větší smysl.

Mladí doktorandi a doktorandky v Česku si stěžují, že jsou nedostatečně oceněni, a to hlavně finančně. Pociťovala jste to také?

Když jsem nastupovala, dostávala jsem stipendium sedm tisíc korun měsíčně. K tomu jsem si přivydělávala v univerzitním časopise jako copyeditorka, požádala jsem si o motivační stipendium pro studenty doktorského studia od VŠB-TUO a pak také od Moravskoslezského kraje. Obojí jsem získala. Postupem času jsme také realizovali projekty, ze kterých jsem měla částečný úvazek. Takže ve výsledku si stěžovat nemohu, ale kdybych nedělala věci navíc, tak by ten základ byl asi k pláči.

Kromě toho, že publikujete, také vedete bakalářské a diplomové práce studujících. Jací jsou? Cítíte z nich opravdový zápal, nebo jsou spíše vlažnější?

Někteří jsou zapálení a je radost s nimi pracovat. Jiné musíte tak trochu nutit. Ale téměř všichni mají společné jedno – největší efektivitu předvádí na poslední možnou chvíli.

A jste na ně přísná? Už jste někoho třeba nechala práci přepsat nebo někoho vyhodila ze semináře?

Snažím se nebýt přísná, ale asi jsem. Myslím, že od cvičení jsem pár studentů vyhodila, ale to bylo spíš tím, že nechodili, měli absenci. U závěrečných prací se mi několikrát stalo, že studenti prodlžovali její odevzdání o rok, k čemuž jsme dospěli po vzájemné diskusi. To když jsme třeba zjistili, že se prostě nestihá, respektive neodevzdali by práci v dostatečné kvalitě. Vzhledem k tomu, že u té práce budu taky podepsaná jako vedoucí, tak chci, aby kvalita byla podle mých měřítek dostatečná.

Jakou nejzajímavější studentskou práci jste vedla v poslední době? Četla jsem například o výzkumu srdeční frekvence koně...

V poslední době jsem vedla velmi šikovné studentky na téma monitorace plodu. Jedna měla téma na extrakci děložních kontrakcí z elektrických signálů snímaných na břišní stěně těhotné ženy, další zase z těchto signálů získávala informace o pohybu nenarozeného miminka.

Práci na koních vedl můj kolega, já jsem byla pouze konzultantka a pomáhala jsem studentce s náměry na Veterinární univerzitě v Brně a s následným vyhodnocením dat.

Kam byste se ještě ráda profesně posunula a je pro vás profesní pole na Moravě dostatečně velké?

Chtěla bych dál skládat tu svou skládačku, aby dávala smysl a bavila mě. A zatím se mi v tom nejlépe pokračuje tady a teď, s kolegy z VŠB-TUO i ze zahraničí. Asi můj největší sen je, že až můj blízký bude potřebovat pomoc nebo já sama budu rodit, využiji inovace, které jsme vymysleli.

Co pro vás znamená ocenění, které jste před pár dny dostala?

Samozřejmě jsem ráda a je to pro mě velká čest. Ale zároveň jsem z něj trochu v rozpacích, protože znám jenom pár lidí, kteří by vědecký článek napsali sami. Ani já je nepsala sama, je to práce celého týmu, i proto bych tu cenu rozdělila i ostatním. Kdyby se takové ceny udělovaly za tým, více by odpovídaly tomu, jak publikace reálně vznikají.

Ing. Radana Vilímková Kahánková, Ph.D.

Narodila se roku 1991. Vystudovala VŠB -Technickou univerzitu Ostrava, Fakultu elektrotechniky a informatiky, obor Biomedicínské inženýrství. Ph.D. získala v oboru technické kybernetiky.

Nyní působí na Fakultě elektrotechniky a informatiky jako akademická pracovnice, vede bakalářské a diplomové práce studentů a studentek. Je vdaná, bydlí nedaleko Ostravy.

Její hlavním koníčkem je horská turistika.

<https://www.vsb.cz/magazin/cs/detail-novinky?reportId=46352>