

Navigace časoprostorem: Výzkum doktoranda z FEKT VUT přináší inovativní přístup k odhadu prostorové funkce

28.8.2023 - | Vysoké učení technické v Brně

Problematika odhadu časoprostorové funkce se podle Martina Ptáčka nachází na pomezí mezi základním a aplikovaným výzkumem.

„Nevymýšlím matematické teorie a k aplikaci to má blízko, ale pro konkrétní účely zatím problém neřeším,” říká. Přesto mohou v budoucnu na výsledcích jeho práce stavět v geologii, meteorologii či v telekomunikacích.

Právě k telekomunikacím má Ptáček blízko, jelikož byl na ně v magisterském studiu zaměřen. A sem také směřuje potenciální aplikaci. „Vybral jsem si zajímavý problém, který jde poměrně jednoduše vyjádřit, a snažím se ho vyřešit co nejoptimálněji pomocí statistických metod. Tento problém si můžeme ilustrovat na odhadu pokrytí mobilním signálem v krajině. Snažím se odhadnout, jak dobře je krajina pokrytá ve vybraných místech,” přibližuje. Momentálně se tato otázka řeší vysláním techniků do terénu. „Ti signál na pár místech naměří, ale nikdy nemůže člověk obsáhnout celou krajinu, takže zbytek je nutné odhadnout,” dodává Martin Ptáček.

On se rozhodl zaměřit na ještě specifictější podčást tohoto problému. „Pozice, na kterých technici měří, jsou nepřesné. V některých scénářích pak může být tato nepřesnost tak velká, že by to mohlo degradovat celé řešení této úlohy. A zde přichází mnou vybraný přístup, který by měl přinést optimální řešení,” říká a dodává: „Je to obecný problém, nad kterým je možné uvažovat i v kontextu lokalizace. Kdybych úlohu obrátil, měli bychom mobily, které chceme lokalizovat v síti se signálem. Mé řešení může zpřesnit lokalizaci. V podstatě dávám dohromady dva aspekty co nejoptimálněji,” vysvětluje Ptáček. Právě kombinování lokalizace a odhadu prostorové funkce je unikátní. „Jakkoliv banálně to může znít, tak není mnoho prací, které by se něčím podobným zabývaly. Vlastně jsem nenašel žádné práce, které by řešily stejný problém,” upozorňuje Ptáček.

Vysvětluje to tím, že momentálně je nejistota polohy natolik malá, že nevádí při odhadu funkce. „Například GPS je dostatečně přesná na to, abychom pomocí ní mohli odhadovat rozložení síly mobilního signálu. Jednou ale lidstvo možná dojde do bodu, kdy bude řešit například lokalizaci na Marsu. Nejistota pozic pak bude možná značná a my budeme chtít i za cenu velké komplexity využít všech dostupných informací, které máme, abychom úlohu vyřešili co nejpřesněji,” vysvětluje.

Na konci jeho výzkumu by měl být algoritmus kombinující zvolené metody. „Směřuji ke statistické metodě, která bude přepsatelná do softwaru. Zároveň vznikne i software, na kterém budu metody testovat. Samotný algoritmus bude obecný. Otázkou je, jaké metody se budou hodit,” říká Martin Ptáček.

Uznává, že by šlo celý problém vyřešit i pomocí dnes velmi perspektivního hlubokého učení a natrénování neuronové sítě. „Je to validní postup a nejspíš by fungoval velmi podobně jako to, k čemu se snažím dostat pomocí statistiky. Já chci zatím dojít k řešení klasičtějším, statistickým způsobem, který nevyžaduje takový výpočetní výkon a nespolehá na velkou trénovací databázi. Ale určitě dává smysl klást si také otázku, zda má větší smysl problém řešit pomocí statistiky či deep learningu,” říká na závěr Ptáček s tím, že se touto otázkou hodlá zabývat souběžně s hlavním

výzkumným záměrem. Za svůj výzkum obdržel Martin Ptáček i prestižní ocenění Brno Ph.D. Talent.

<https://www.zvut.cz/napady-objevy/-f38103/navigace-casoprostorem-vyzkum-doktoranda-z-fekt-vut-prinasi-inovativni-pristup-k-odhadu-prostorove-funkce-d244487>