Praha 13. března 2024

Cena Wernera von Siemense 2023: Nejlepší absolventská práce zabývající se tématy konceptu Průmysl 4.0

Oceněný autor: **Ing. Erik Derner, Ph.D.**

Univerzita / vědecké pracoviště: **České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická**

Název práce: **Efektivní metody pro učení modelů a řízení v robotice**

Evoluční algoritmy ukazují, že roboty se obejdou i bez složitých neuronových sítí

Cenu Wernera von Siemense v kategorii Nejlepší absolventská práce zabývající se tématy Průmyslu 4.0 získal Ing. Erik Derner, Ph.D., z Fakulty elektrotechnické Českého vysokého učení technického v Praze za práci s názvem Efektivní metody pro učení modelů a řízení v robotice.

Cílem disertační práce Erika Dernera bylo navrhnout řešení aktuálních problémů v oblasti učení modelů z dat v oblasti robotiky. Experimenty s mobilním robotem ukázaly, že model naučený jen z několika desítek vzorků vybraných navrženou metodou může být využit pro úspěšné vykonání úlohy založené na řízení metodou posilovaného učení. Běžně používané techniky učení modelů z dat v mnoha případech generují modely, které nevyhovují fyzikálním omezením robota. Částečný teoretický nebo empirický model robotu je přitom často znám. Dernerova práce ukazuje, jak lze symbolickou regresi přirozeně rozšířit tak, aby byly předem známé informace o robotu zahrnuty do procesu učení modelu.

Znalost matematických modelů dynamických systémů je klíčová pro celou řadu inženýrských a vědeckých disciplín. Modely umožňují provádění simulací, analýzu chování systému, rozhodování a návrh řídicích algoritmů. Z použití modelů těží i techniky, které z principu fungují bez modelu, například posilované učení. Navzdory rostoucí popularitě mají totiž běžně používané metody učení modelů, jako jsou hluboké neuronové sítě, své nevýhody. Vyžadují velký objem trénovacích dat a značný výpočetní výkon, aby se naučily velký počet parametrů. Jejich black-box charakter navíc neumožňuje interpretaci modelu ani vhled do jeho struktury.

**Inspirace v evoluci**

Zájem o evoluční algoritmy v Eriku Dernerovi vzbudil již během magisterského studia kurz dr. Jiřího Kubalíka, se kterým následně těsně spolupracoval. „Zaujalo mě, jak tyto metody čerpají inspiraci v evoluci, ve světě, který nás obklopuje, v přírodě a v nás samých. Do využití strojového učení v robotice mě pak zasvětil vedoucí práce prof. Robert Babuška,“ říká.

Na práci byl podle Erika Dernera nejzajímavější vývoj nové metody a její testování v experimentech s roboty v reálném světě. Naopak nejtěžší pro něj byly, tak jako asi pro všechny začínající výzkumníky, nesnáze s recenzním řízením. „Publikování výsledků zpravidla trvá dlouhé měsíce a svou roli hraje i náhoda. Chce to obrnit se trpělivostí, vytrvat, a nakonec vše dobře dopadne. Metody prezentované v disertaci se tak staly publikačně i citačně úspěšnými,“ popisuje.

Za velmi zajímavý a přínosný považuje pobyt na zahraničním pracovišti – v jeho případě se jednalo o Univerzitu Karla III. v Madridu. „Zahraniční pobyt mohu jen doporučit všem studentům a výzkumníkům, je to zkušenost k nezaplacení s profesním i osobním přesahem,“ podotýká. V Madridu se zaměřil na efektivní modelování prostředí, ve kterém se roboty pohybují, a navrhl metodu pro vizuální lokalizaci mobilních robotů v proměnlivém prostředí založenou na stabilitě lokálních příznaků.

Za vědecký vzor považuje svého vedoucího práce prof. Roberta Babušku. „Kromě jeho obdivuhodného přehledu, zkušeností, znalostí, smyslu pro detail a trpělivosti oceňuji zejména jeho skvělý přístup ke spolupráci, založený na vzájemném respektu a důvěře. To pro mě vždy bylo velkou inspirací a snažím se to přenášet dále i do spolupráce se svými studenty,“ říká.

Prof. Babuška si zase na Eriku Dernerovi cení jeho svědomitosti, pracovitosti a toho, jak rychle se učí. Výsledky Dernerovy práce by podle něj měly v brzké době najít využití v praxi. „Uplatní se v robotice, ale i v jiných průmyslových aplikacích, všude tam, kde je třeba z dat vytvářet modely (dynamických) systémů,“ je přesvědčen prof. Babuška.

**Nové technologie jako příležitost**

Do soutěže Wernera von Siemense se přihlásil proto, že má rád výzvy a chtěl zjistit, jak si jeho práce stojí ve srovnání s výzkumem kolegů a kolegyň. „Chtěl bych přispět k popularizaci robotiky a umělé inteligence a šířit povědomí o tom, že stále se zrychlující technologický vývoj je pro společnost mnohem spíše příležitostí než důvodem k obavám,“ doplňuje.

Získaného ocenění si velmi považuje a chápe je jako hodnotnou součást svého profesního životopisu. „S uváděním získaných ocenění jsem se setkal i v nejrůznějších formulářích a grantových žádostech, i proto si tedy myslím, že by mi tato cena mohla v mé vědecké kariéře otevřít mnohé dveře,“ dodává.

**Kontakt pro novináře:**

Siemens, s.r.o., Communications

Mariana Kellerová, telefon: +420 602 403 594

E-mail: [mariana.kellerova@siemens.com](mailto:mariana.kellerova@siemens.com)

Sledujte naše novinky na **X**: <https://x.com/SiemensCzech>

Připojte se k nám na **Facebooku**: <http://www.facebook.com/SiemensCzech>

**Siemens AG** (Berlín a Mnichov) je technologická společnost zaměřená na průmysl, infrastrukturu, dopravu a zdravotnictví. Siemens vytváří účelné technologie, které zákazníkům přinášejí skutečnou hodnotu: od továren účinněji využívajících zdroje, přes odolné dodavatelské řetězce a inteligentnější budovy a energetické sítě až po čistší a pohodlnější dopravu a pokročilou zdravotní péči. Propojením reálného a digitálního světa umožňuje Siemens svým zákazníkům transformovat jejich odvětví a trhy a pomáhá jim měnit každodenní život miliard lidí. Siemens je také držitelem většinového podílu ve veřejně obchodované společnosti Siemens Healthineers, která je předním světovým poskytovatelem zdravotnických technologií a utváří tak budoucnost zdravotní péče. Ve fiskálním roce 2023, který skončil 30. září 2023, dosáhla skupina Siemens celosvětově tržeb ve výši 77,8 miliard eur a čistého zisku 8,5 miliardy eur. K 30. září 2023 měla společnost po celém světě přibližně 320 000 zaměstnanců. Další informace jsou k dispozici na internetové adrese [www.siemens.com](http://www.siemens.com).

**Siemens Česká republika** patří mezi největší technologické firmy v České republice a již více než 130 let je nedílnou součástí českého průmyslu a zárukou inovativních a udržitelných technologií. Se svými více než 10,5 tisíci zaměstnanců se řadí mezi největší zaměstnavatele v Česku. Portfolio Siemens pokrývá řešení pro průmysl, distribuované energetické systémy, veřejnou infrastrukturu a technologie budov. Odděleně vedené společnosti Siemens Healthineers a Siemens Mobility a Innomotics působí na trhu energetiky, zdravotnických technologií, kolejové dopravy a pohonů. Český Siemens je průkopníkem v oblasti průmyslové digitalizace a automatizace a inteligentní infrastruktury, v jejichž rámci přináší zákazníkům komplexní digitální produkty a služby. Více informací: <http://www.siemens.cz>