

Robot se učí od svářeče. Unikátní systém z TUL ocenili zástupci firem

23.9.2026 - Adam Pluhař | Technická univerzita v Liberci

Robot i za špatné viditelnosti sleduje svářeče, zachytí jeho pohyby a naučí se je dokonale zopakovat. Do několika desítek minut je hotový program a robot může začít svařovat. Systém, který využívá neuronovou síť i trojici kamer a brzy se objeví v praxi, vyvíjel spolu s týmem odborníků z Fakulty strojní TUL i student Martin Kolář. Nyní za své řešení získal Cenu Průmyslové rady Fakulty strojní TUL.

Výše popsany postup je tak zvané programování demonstrací Teach by Demonstration (TbD), které mění tradiční, drahé a časově náročné programátorské postupy. Robot přitom nemusí dostat „do ramene“ podrobný návod od IT specialisty. Stačí, když zkušený svářeč předvede, jak má práce vypadat. Kamery zabudované v robotu jen pečlivě sledují pohyb svařovací pistole. Neuronová síť dokáže určit klíčové body svařovací pistole a rekonstruovat její polohu v prostoru. Robot následně pohyb sám reprodukuje s průmyslovou přesností.

Vývoj zcela unikátního systému trval tři roky a probíhal v rámci projektu Národního centra kompetence „Strojírenství“. Nyní už běží testování ve společnosti Machine Building, na jejíž popud systém vznikl.

„Snažíme se zachytit i velmi jemné pohyby zkušeného svářeče, abychom následně tyto pohyby a trajektorii mohli přenést do svařovacího robota,“ vysvětlil podstatu programu krátce po vyhlášení Ceny průmyslové rady Martin Kolář, jenž systém spolu s týmovými kolegy z Fakulty strojní a liberecké společnosti Machine Building pomáhal vyvíjet v rámci své diplomové práce. V týmu měl na starosti především trénování a aplikaci neuronové sítě. Na zasedání průmyslové rady získal za svoji práci finanční odměnu 15 000 korun, kterou věnovala společnost Magna Exteriors (Bohemia) s.r.o.

Když robot vidí i v kouři

Unikátnost systému spočívá i v tom, že se dokáže skvěle popasovat i s náročnými světelnými podmínkami. *„Nově vyvinutý systém funguje zcela přesně i v podmínkách, kde běžné kamerové systémy selhávají vlivem kouře, odlesků nebo pulzujícího osvětlení,“* uvedl Michal Sivčák, člen fakultního týmu a vedoucí diplomové práce Martina Koláře. Na zářijovém zasedání Průmyslové rady Fakulty strojní získal za svoji činnost ocenění od děkana.

Systém je implementován do aplikace Weld Track a testuje se ve spolupráci s firmou Machine Building. Ta si nyní staví vlastní prototyp, který chce využívat ve své výrobě a následně nabízet také dalším firmám. Program by se mohl v ostré praxi objevit už v roce 2027.

„Chtěli jsme zjednodušit programování zejména pro malosériovou nebo kusovou výrobu. Věřím tomu, že se nám to podařilo – náš systém vše zlevní a velmi urychlí,“ doplnil doktor Sivčák.

Řešení má univerzita chráněné užitným vzorem a zvažuje ještě větší ochranu duševního vlastnictví.

Systém nepotřebuje drahého programátora

Právě u menších sérií může být klasické programování průmyslového robota IT specialistou příliš zdouhavé a nákladné. Naproti tomu nově vyvinutý systém je nesrovnatelně levnější i rychlejší: *„Náš*

system je schopen přenést pracovní cyklus člověka a vygenerovat kód pro robota řádově do deseti minut. Je to opravdu hodně rychlé. A není zapotřebí žádný IT specialista. Navíc firma stále využije klíčové know-how svých pracovníků, jen je nebude zatěžovat svářením velkých sérií. Jsme přesvědčeni i o tom, že předvádění správného postupu robotovi bude tyto pracovníky mnohem víc bavit. Budou moci svoje schopnosti využít jinak,” upozornil Michal Sivčák.

Pro absolventa navazujícího studia aplikované mechaniky na Fakultě strojní a budoucího doktoranda Martina Koláře představovaly výzkum i nedávné ocenění velkou motivaci: *„Z ceny mám radost, ale také mě moc těší, že má práce neskončí v šuplíku a objeví se v praxi. Těší mě také, že jsem mohl být součástí nového produktu a výzkumu,”* líčí Martin Kolář.

Čtyři práce, které řeší problémy průmyslu

Do letošního, už čtvrtého ročníku Ceny průmyslové rady Fakulty strojní TUL postoupili čtyři finalisté. Vedle vítězného Martina Koláře porota hodnotila práce Jakuba Šitiny, Jakuba Kochrdu a Jana Procházky.

Jakub Šitina navrhl novou nádrž hydraulického oleje pro vyvážecí soupravu Ponsse Buffalo. Pomocí CFD simulací ověřoval proudění oleje a výsledky porovnával se současným konstrukčním řešením.

Jakub Kochrda kompletně navrhl a vyrobil kabelový svazek pro monopost Formule Student. Při výrobě využil postupy běžné v profesionálním motorsportu.

Jan Procházka testoval motorové oleje s extrémně nízkou viskozitou. Jako nejperspektivnější se v jeho práci ukázal olej SAE 0W-16. Výsledky nyní slouží jako podklad pro další laboratorní a motorové zkoušky při vývoji pohonných jednotek ve spolupráci se společností Škoda Auto.

Právě propojení studia s konkrétními problémy z průmyslu je hlavním smyslem soutěže. *„Chceme co nejvíce propojovat studium s reálnou průmyslovou praxí. Chceme studenty motivovat, aby si vybírali témata, která nejsou pouze akademická nebo výzkumná, ale reagují na skutečné technické problémy a potřeby firem,”* říká proděkan Fakulty strojní TUL Luboš Běhálek.

Do hodnocení se zapojuje Průmyslová rada Fakulty strojní TUL, kterou tvoří 23 průmyslových partnerů. Práce tak neposuzují pouze akademici, ale fakulta dostává přímou zpětnou vazbu z firem. *„Nestačí jen říkat, že spolupracujeme s průmyslem. Potřebujeme ukazovat konkrétní příklady, konkrétní studenty, konkrétní práce a konkrétní výsledky,”* zdůrazňuje proděkan Běhálek.

Do soutěže přitom mohou zamířit i práce, jejichž výsledkem není přímo zavedení nového řešení do výroby. Cenné mohou být také experimentální výsledky, porovnání variant nebo návrhy, které firma využije při dalším vývoji či rozhodování.

„Pro Fakultu strojní je spolupráce s průmyslem klíčová a toto je jedna z cest, jak ji systematicky rozvíjet,” říká Luboš Běhálek. Firmy díky ní mohou studenty poznat už během odborné praxe a nabídnout jim konkrétní témata, na která později naváže závěrečná práce nebo pracovní uplatnění.

Letošní ročník podle proděkana Běhála zároveň ukázal, jak kvalitní a schopné studenty fakulta má. *„Finalisté představili opravdu silné projekty, za kterými je velké množství odborné práce, samostatnosti i osobního nasazení. Myslím, že na naše studenty můžeme být právem hrdí – nejen za výsledky, kterých dosahují, ale i za to, jak dobře dokážou obstát při řešení skutečných problémů z průmyslové praxe.”*

<https://tuni.tul.cz/a/robot-se-uci-od-svarece-unikatni-system-z-tul-ocenili-zastupci-firem-172401.html>