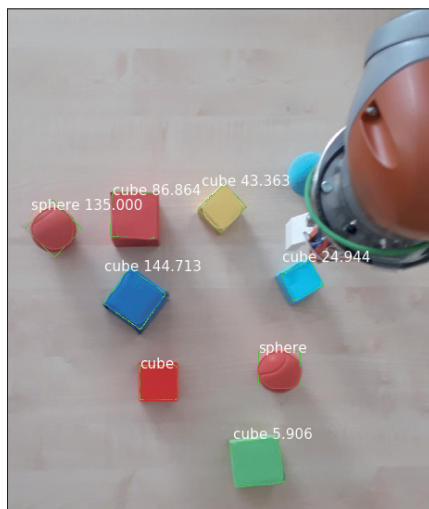


# Výzkumníci z CIIRC ČVUT naučí stroje zvládnout nové postupy sledováním a posloucháním člověka

Pozorovat a poslouchat. Průmyslové roboty se v budoucnu naučí nové výrobní postupy napodobením pohybů pracovníků a z instrukcí, které lidé vysloví při předvádění úkonů. Unikátní vývoj výzkumníků z ČVUT v Praze finančně podpořila Technologická agentura ČR (TA ČR). V letošním roce se tento výzkumný projekt zaměří na ověření v praxi.

Čeští výzkumníci vyvíjejí průmyslový robot, který se dokáže naučit plnit zadanou úlohu pozorováním a napodobováním pohybů člověka. A navíc také „poslouchat“ slovní popis provádějící motorické předvádění. Postup učení strojů rozpoznáním pohybů i jazyka podpořil stát prostřednictvím TA ČR částkou přesahující 2,5 milionu korun.

Zvláště zajímavé bude inovativní řešení pro výrobce, kteří využívají průmyslové roboty pro velmi rozličnou produkci. Avšak též pro menší výrobce, kteří si nechtějí kupovat jednotlivé roboty specificky připravené pro danou úlohu, ale zakoupí jeden robot a sami si ho „přeučí“ pro specifické výrobní postupy. „Tato technika umožňuje rychlou a pružnou změnu robotického chování, a je proto vhodná pro pravidelné přeučování úloh. Doposud jsme pracovali v simulovaném prostředí a provedli první zkoušky v praxi. V letošním roce se zaměříme právě na ověření projektu v reálném prostředí a zároveň budeme vyvíjet metody zkvalitnění učení a přenosu znalostí mezi jednotlivými úlohami,“ konstatovala vedoucí vývojového týmu Karla Štěpánová z Českého institutu informatiky, robotiky a kyberne-



Obr. 1. Detekce objektů ve scéně: ukázka sémantické segmentace scény pomocí Mask-RCNN (hodnoty u jednotlivých objektů vyjadřují rotaci objektu ve stupních, vypočtenou z rotace bounding boxu), autor: Michael Tesar

tiky ČVUT. „Podle našich poznatků jsme ve světě první, kdo využívá k učení robotů pozorování demonstrování akce spolu

se zpracováním instrukcí v přirozeném jazyce,“ dodala.

Většina existujících přístupů využívá pro rozpoznávání pohybů zaučující osoby markery na jejím těle. To nedovoluje stroji jednoduché sledování běžných pracovníků. Češi proto zvolili jiný přístup. „Naše metoda by měla umožnit pozorování velkého množství pracovníků při jejich běžné práci. Ti nemusí mít žádné technické vzdělání. Díky tomu robot získá obsáhlou sadu úkonů, která zvýší přesnost provádění úkolu. Přidání jazykových instrukcí navíc umožní lepší rozpoznání akce, která zůstane při pozorování skryta, například zašroubování šroubku na dně misky a podobně,“ vysvětlila Karla Štěpánová.

Při ověřování řešení v praxi, které je hlavním letošním úkolem týmu, budou výzkumníci přímo v provozu na robotech KUKA ověřovat úlohy manipulace a skládání objektů. S firmou Valk Welding CZ se výzkumníci snaží automatizovat učení úloh svařování. „Budeme také konzultovat se samotnými odborníky z praxe, zda je řešení pro ně uživatelsky příjemné,“ informovala Karla Štěpánová.

TA ČR podpořila tento projekt ČVUT v Programu Zéta, jehož primárním cílem je zapojení studentů a mladých vědců do výzkumu s výsledky uplatnitelnými v podnikatelské sféře.

[Tisková zpráva TA ČR, červenec 2019.]

(ed)

## ► Specifikace komunikační brány CANopen/IO-Link

Asociace CAN in Automation (CiA) zveřejnila řadu norem CiA 463, které standardizují komunikační brány mezi CANopen nebo CANopen FD a IO-Link. Ke komunikační bráně vyhovující specifikaci profilu rozhraní může být připojeno několik kanálů IO-Link. Data mohou být přenášena obousměrně ze sítě CANopen (FD) do kanálů IO-Link a naopak. V síti CANopen (FD) jsou data mapována prostřednictvím PDO (Process Data Objects).

Normy CiA 463 jsou použitelné pro komunikační brány, rozšiřitelné vazebné členy s interní páteří sběrnice (např. I/O moduly), víceosé servopohony (fyzické modu-

ly) s nezávisle pracující každou osou (logické moduly) atd. CiA 463-B specifikuje slovní objektů. CiA 463-C standardizuje mapování pro klasickou sběrnici CANopen a CiA 463-F pro CANopen FD. Dokument je dostupný jen pro členy CiA. „Po prvních zkušenostech s implementací zhodnotí CiA specifikaci profilu a zpřístupní ji předplatitelům řady norem CiA 400,“ vysvětlil Holger Zeltwanger, výkonný ředitel CiA. (Bk)

## ► Druhá výzva projektu TERRINet

Od 1. července do konce srpna je otevřena druhá výzva pro účast v projektu TERRINet, který je určen pro zpřístupnění evropské výzkumné infrastruktury v oblasti robotiky.

TERRINet nabízí zdarma přístup k patnácti různým evropským výzkumným centřům a laboratorům v oblasti robotiky ([www.terrinet.eu/infrastructures/](http://www.terrinet.eu/infrastructures/)). V typickém případě zde má potom účastník deset dní na to, aby si v rámci výzkumného projektu, v kontaktu s vědci, techniky, odborníky i představiteli průmyslu, ověřil své myšlenky a nápady.

Na webové stránce projektu je registrační formulář, kde mohou zájemci zadat svůj výzkumný záměr. Těm, kdo budou vybráni, budou v době ověřování projektu ve vybraném institutu či laboratoři uhrazeny náklady na cestování, stravné a ubytování.

Druhá výzva byla otevřena 1. července, uzávěrka je 31. srpna, výsledky budou oznámeny 31. října a s implementací projektů se počítá od prosince 2019 do března 2020. Registrace: [www.terrinet.eu/access](http://www.terrinet.eu/access). (Bk)