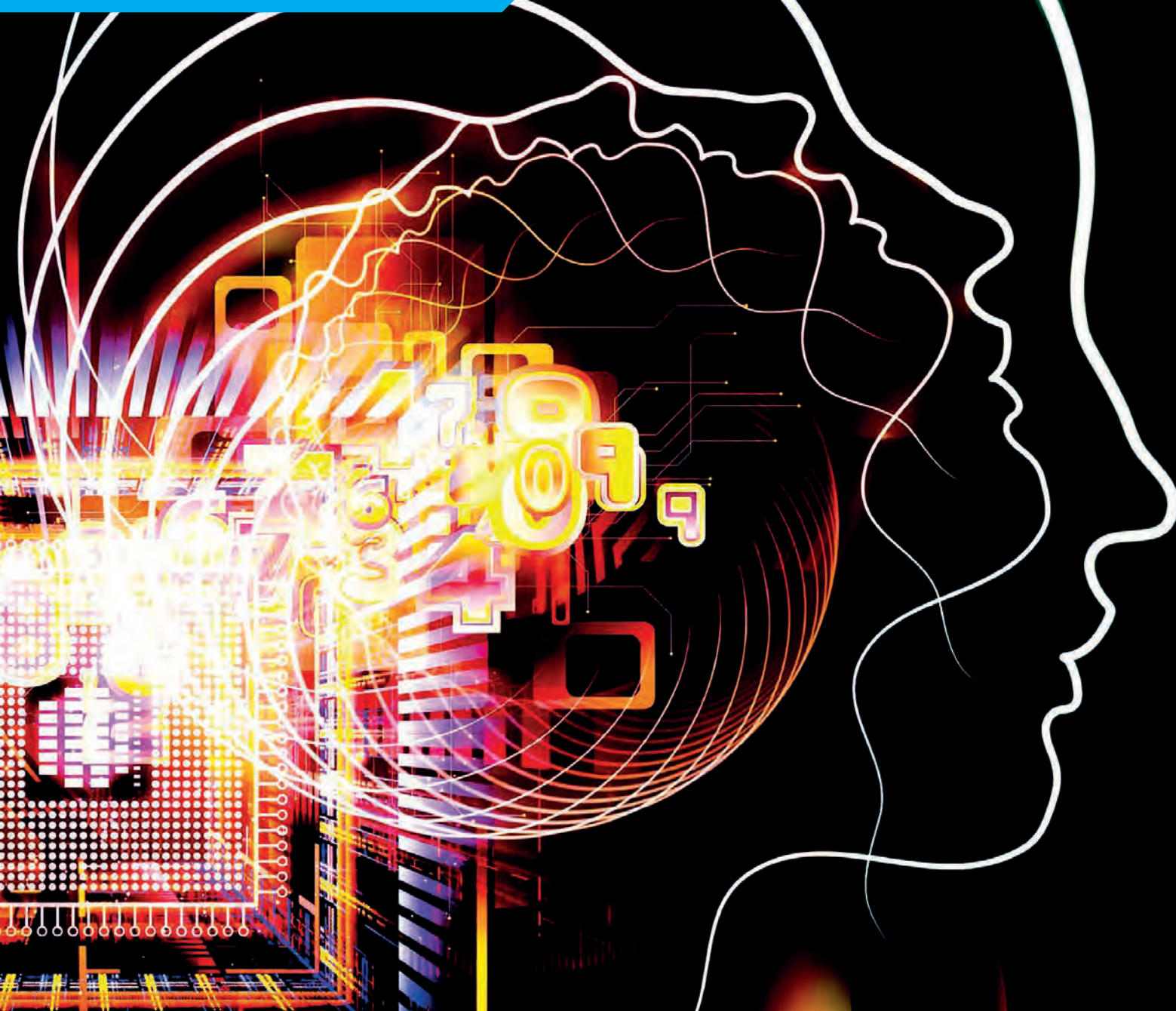


Robotic journal

Svět robotiky
a automatizace
v průmyslu



Systémy strojového vidění, AI

Inteligentní systémy posouvají
automatizaci na novou úroveň
str. 11-31

Developed by CertiCon

V Česku vznikají špičkové projekty
na světové úrovni
str. 14-17

iREX 2017: Vítejte v budoucnosti!

V Tokiu se sešla
elita robotiky
str. 42-45

NACHI

KVALITA A SPOLEHLIVOST

MADE IN

JAPAN



No.1
IN THE
WORLD

in durability and longevity

Společnost NACHI EUROPE GmbH zastupující produkty NACHI Fujikoshi Corp. Japonsko na evropském trhu, slaví tento rok 50. výročí založení pobočky. Rovněž je tomu 50 let od založení divize Robotika, která vyrobila prvního průmyslového robota již v roce 1968, jako jeden z prvních výrobců na japonském trhu. Kvalita a spolehlivost robotů Nachi jsou výsledkem synergie a dlouholetého vývoje všech divizí korporace. Dlouhověkost a mechanická robustnost je potvrzena v mnoha odvětvích a provozech po celém světě včetně Česka a Slovenska.

50 YEARS

NACHI

NACHI EUROPE GmbH

OUR SYNERGY
YOUR PERFORMANCE

NACHI EUROPE GmbH

OBCHODNÍ 132, 25101, ČESTLICE - PRAHA, ČESKÁ REPUBLIKA | TELEFON: +420-255 734 000 | WEB: WWW.NACHIROBOTICS.EU | EMAIL: INFO@NACHIROBOTICS.EU

TAKOVÝ VIRTUÁLNÍ FRANKENSTEIN...

Tématem vydání Robotic journalu, který právě držíte v ruce, jsou hlavně „mozek a smysly robotů“ - tedy umělá inteligence (AI), strojové vidění a další věci, které dávají robotům jejich mnohdy až neuvěřitelné schopnosti.



V některých věcech jsou stroje řízené umělou inteligencí prokazatelně lepší. Například ve skládání Rubikovy kostky - dosavadní lidský rekord (asi bude stěží překonán) v této disciplíně je 4,69 s, a dosáhl ho loni na podzim 15letý Patrick Ponce. V té době už ovšem roboti skládali hlavolam v časech kratších než 1 s a někteří (např. Sub1 Reloaded) za pouhých 637 tisícín sekund! Což byl až donedávna i robotí rekord, než pánové Ben Katz a Jared Di Carlo vytvořili stroj, který složil kostku za 380 ms (tedy výrazně pod 0,5 s). A nechali se slyšet, že po vyřešení některých záležitostí by to mohl jejich výtvar zvládnout ještě o nějakých 100 ms svižněji. I když se to může zdát bláznivé, ale vývoj zařízení specializovaných jen za účelem nejrychlejšího poskládání Rubikovy kostky má i svůj hlubší smysl. Poznatky z vývoje potřebných algoritmů se totiž mohou hodit i při řešení dalších úkolů vyžadujících extrémně rychlé operace a součinnost různých zařízení. A tady už člověk nemá šanci.

Umělá inteligence dokonce začíná mít svými schopnostmi navrch i v dalších oblastech, které byly zatím považovány za výsostnou doménu té původní lidské: v činnostech označovaných jako kreativní, tzn. tvůrčí, které vyžadují přemýšlení a v podstatě nena-programovatelný postup při řešení určitých úkolů či vzev. Jenže i tady AI začíná mít

pozoruhodné výsledky - dnes už umí napsat třeba hororový příběh, jak dokázal chytrý program Shelley, pojmenovaný po spisovatelce, již literatura vděčí za Frankenstein.

A to, co jsme zatím znali jen z oblasti sci-fi - tedy např. když se člověkem vytvořené počítače komunikující s lidskou posádkou na palubě vesmírné lodi začnou znena-dání chovat divně - najednou máme tady v přímém přenosu. Uživatelé systému Alexa, což je AI Amazonu fungující jako interaktivní virtuální asistentka poskytující různé informace a služby, např. ovládání spotřebičů, přehrávání hudby apod., si na jaře letošního roku začali stěžovat na její nezvyklé chování. Alexa se z neznámých důvodů sama od sebe začne nahlas smát (což umí) nebo provádět nesmyslné operace.

Podle Amazonu jde o drobný problém způsobený špatným porozuměním hlasového ovládání, kdy si Alexa může nesprávně rozeznat zvuk splést s povelům „Alexa, laugh“, tedy vybidku k zasmání, což bude napraveno zpřesněním a modifikací příslušné fráze a bude vše OK. Nicméně twitterové a facebookové příspěvky popisují situace, kdy se objevoval nevyžádaný robotický smích naprosto nečekaně, a to i ve chvílích, kdy lidé vůbec nemluvili (případně spali), natož aby pobízeli Alexu k ptákovinám, na které by běžně neměli ani pomyslení. Nebylo prostě co přeslechnout.

Jako relikv drevní doby počítačů, přezívající dinosaur, který pamatuje ještě osobně Billa Gatese, Steva Jobse či Michaela Della, a časy, kdy byly počítače víceméně jen (ve srovnání s našimi výpočetními schopnostmi) velmi rychlé, ale jinak nepříliš inteligentní stroje odkázané na lidskou obsluhu a programátory, jen s úžasem sleduji, jaký nabraly věci spád. Až se někdy nepřestávám divit. Na rozdíl od mladších generací (označovaných také jako X, Y apod.), které už nezažily telefony se sluchátkem na kroucené šňůře, a jsou tedy přesvědčeny, že mobily a počítače, na kterých „paří“ nejnovější hry s fotorealistickou grafikou, vylepšené nezřídka o prvky virtuální reality, tu byly odjakživa. V digitálním rauši, opojení možnostmi moderních technologií, možná trochu pozapomínáme, že i ty nejlepší věci podléhají jednoduchému principu: Záleží na míře, v jaké se používají. Protože i ten nejlepší vynález může fungovat jako dobrý sluha, ale zlý pán - pokud mu tedy dovolíme, aby ovládal on nás, namísto my jej.

Občas se proto vkrádá svatokrádežná myšlenka, zda jsme to s AI trochu „nepřepískli“ a zda to máme skutečně ještě všechno pod kontrolou, jak se sami sebe snažíme ujišťovat. A někde vzadu se zatím tiše pochechtává Alexa... ■

Josef Vališka, šéfredaktor

- 3 Editorial: Takový virtuální Frankenstein...
- 5 Průmyslových robotů ve světě opět přibýlo
- 8 Nové technologie mění trh práce, připravte se na profese budoucnosti

Téma: Systémy strojového vidění, AI

- 11 Stroje už umí vidět a myslet
- 12 Bystré smysly robotů
- 14 Automatický kamerový analytik, kterému nic neujde
- 18 První certifikované chapadlo pro kolaborativní provoz
- 20 Sherlock přemýšlí nad průmyslovými procesy
- 21 Robotická inspekce zkrátí kontrolní cykly
- 22 3D vidění kudlanek může zdokonalit smysly robotů
- 24 Oči pro roboty
- 25 Přesné strojové vidění pomáhá v boji proti hrozbám terorismu
- 26 Inteligentní vychystávání na výrobní lince
- 28 Automatická detekce zbraní využívá hluboké učení
- 30 Vševidoucí oko aneb drony v policejních službách

Novinky

- 32 Universal Robots: nedostatek zkušeností není překážkou automatizace
- 34 Kvalita a spolehlivost od Nachi
- 36 Testovací laboratoř pro digitální průmyslovou výrobu
- 39 S automatizačním řešením od výrobce k výrobě budoucnosti

Veletrhy

- 42 iREX 2017: vítejte v budoucnosti!
- 46 Automatica 2018: nárůst ve všech směrech
- 48 AMPER: svět elektrotechniky a informatiky nabývá na významu
- 50 Roboti nedaleko Kremlo
- 51 Více veletrhů - více obchodních příležitostí

Zajímavosti

- 52 Do kosmu se vypraví „létající mozek“
- 53 Drony na ZOH vytvořily nový rekord
- 54 Terapeutický exoskeleton udělá z handicapovaných supermanky
- 55 Roboti jako modelky i jako kovbojové
- 56 Na olympiádě v roli pomocníků i atletů
- 58 Robonaut se vrací k opravě

8 NOVÉ TECHNOLOGIE MĚNÍ TRH PRÁCE

Roboti lidem
práci berou, ale
i vytvářejí



11 BYSTRÉ SMYSLY ROBOTŮ

Stroje už umí
vidět i myslet

22

INSPIRACE PŘÍRODOU

3D zrak hmyzu
pomůže i strojům



52

JSOU VŠUDE

Roboti na
přehlídce,
na olympiádě
i na oběžné
dráze

Analýza

PRŮMYSLOVÝCH ROBOTŮ VE SVĚTĚ OPĚT PŘIBYLO

Mezinárodní federace robotiky (IFR) zveřejnila na počátku února svou nejnovější zprávu o vývoji robotiky ve světě. Vyplývá z ní, že automatizace průmyslu neúnavně pokračuje. A to i u nás: ČR, kde připadá 1 robot na zhruba stovku zaměstnanců, uzavírá první dvacítku v globální statistice robotické vyspělosti.

Automatizace výroby zrychluje po celém světě: novým průměrem globální hustoty robotů (tzn. počet robotů na 10 000 zaměstnanců) ve zpracovatelském průmyslu je podle statistik Světové robotiky z roku 2017, vydávané Mezinárodní federací robotiky (IFR), 74 robotických jednotek v roce 2016 (předchozí měřené období 2015 to bylo 66 jednotek). Podle regionů je průměrná hustota robotů v Evropě 99 jednotek, v Americe 84 a v Asii 63 robotů. Top 10 nejvíce automatizovaných zemí na světě jsou: Jižní Korea, Singapur, Německo, Japonsko, Švédsko, Dánsko, USA, Itálie, Belgie a Tchaj-wan.

„Hustota robotů je vynikajícím standardem pro srovnání, aby bylo možné vzít v úvahu rozdíly v automatizačním stupni zpracovatelského průmyslu v různých zemích. V důsledku vysokého objemu instalací robotů v Asii v posledních letech má region nejvyšší tempo růstu. Mezi lety 2010 a 2016 činila průměrná roční míra růstu hustoty robotů v Asii 9%, v Americe 7% a v Evropě 5%,“ říká předseda Mezinárodní federace robotiky Junji Tsuda.

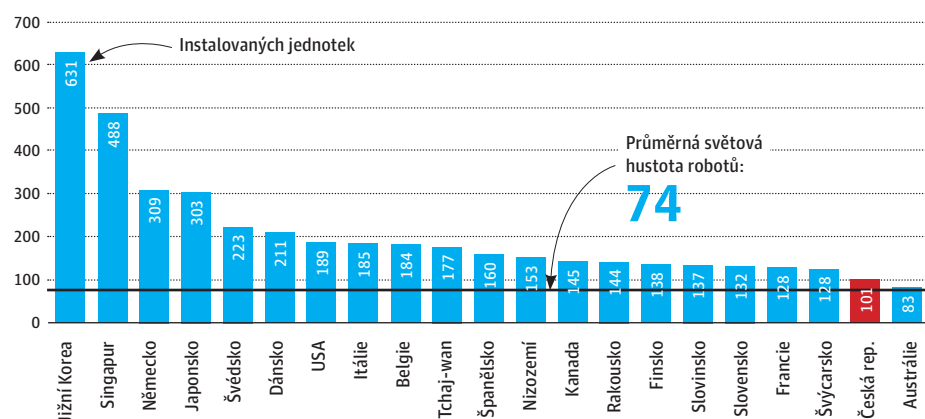
ASIE

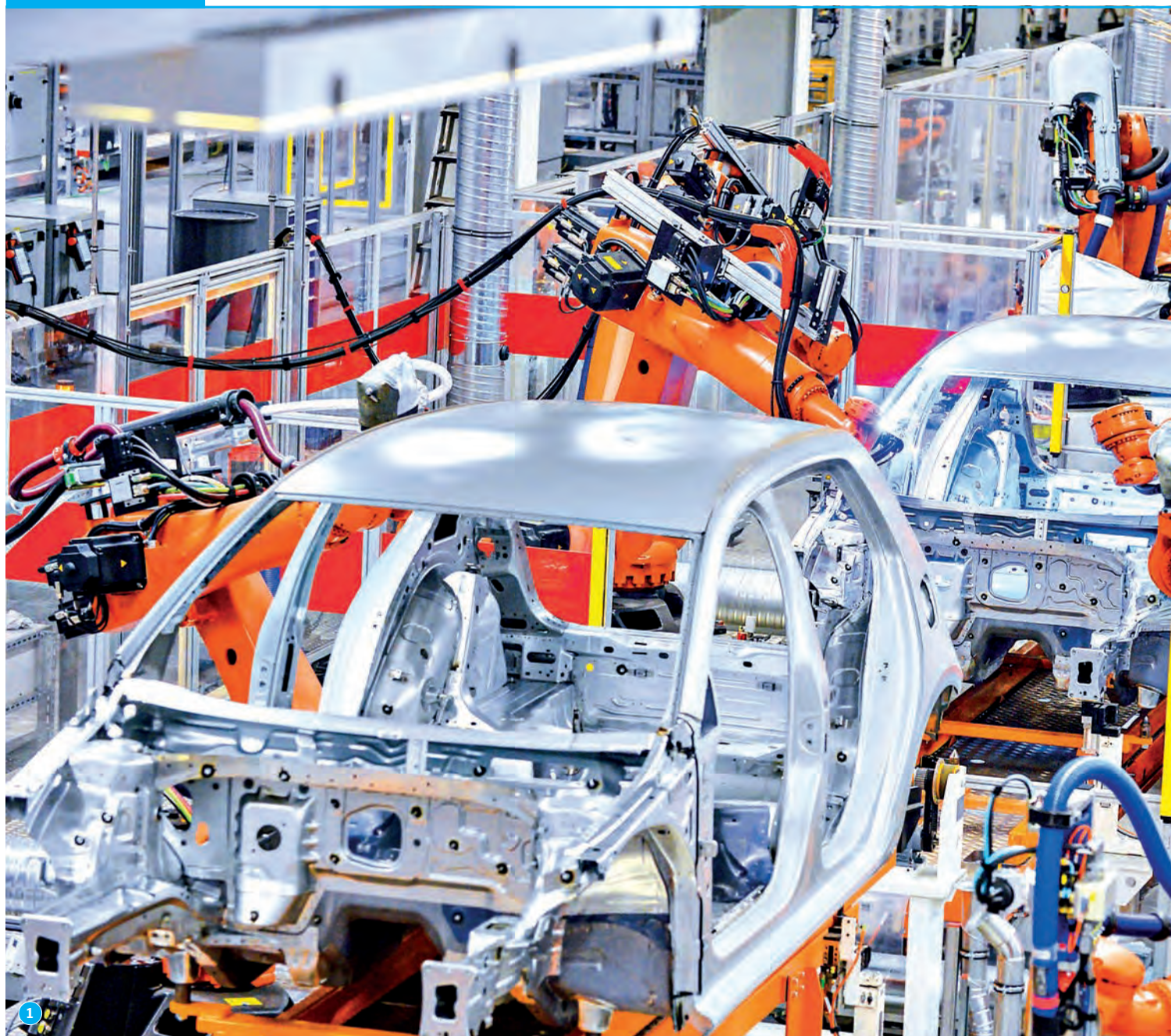
Nejdynamičtější vývoj robotické denzity na světě zaznamenala ve sledovaném období Čína, kde vzhledem k významnému růstu zařízení pro roboty, zvláště mezi roky 2013 a 2016, míra hustoty vzrostla z 25 jednotek v roce 2013 na 68 jednotek v roce 2016. Dnes je hustotou robotů Čína na 23. místě globálního žebříčku. Vláda nicméně hodlá Čínu dostat do roku 2020 mezi desítku nejintenzivněji automati-



Nadprůměrná globální hustota robotů

Počet víceúčelových průmyslových robotů na 10 tisíc pracovníků ve zpracovatelském průmyslu v roce 2016





zovaných států na světě. Do té doby bude její robotická hustota zaměřena na 150 jednotek. Cílem je navíc prodat do roku 2020 celkem 100 000 průmyslových robotů vyráběných na domácím trhu (loni se na tamním trhu prodalo celkem 27 000 robotů od čínských dodavatelů a 60 000 od zahraničních). Celosvětově má nejvyšší hustotu robotů ve zpracovatelském průmyslu Korejská republika, což je pozice, kterou si země udržuje od roku 2010. Hodnotou 631 jednotek přesahuje hustota robotů v zemi osminásobně celosvětový průměr. Tato vysoká míra růstu je podle IFR výsledkem pokračující instalace velkého objemu robotů, zejména v elektrotechnickém/elektronickém a v automobilovém průmyslu.

Na druhém místě následuje s počtem 488 robotů na 10 000 zaměstnanců v roce 2016 Singapur, kde je absolutní většina (asi

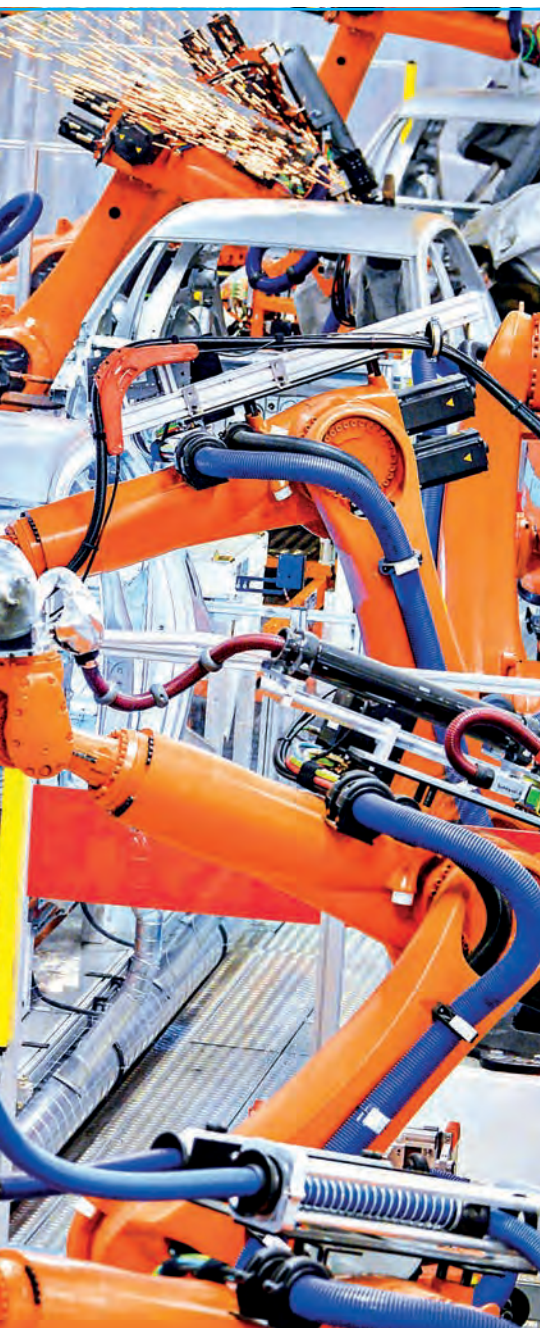
90%) robotů instalována v tamním elektronickém průmyslu. Třetí místo obsadilo s hodnotou robotické hustoty 309 Německo, za nímž následuje s nepatrným rozdílem Japonsko, které se umístilo v globálním hodnocení na čtvrté pozici: v roce 2016 tam bylo ve zpracovatelském průmyslu instalováno 303 robotů na 10 000 zaměstnanců. Tato země však sama představuje absolutní světovou špičku ve výrobě průmyslových robotů: výrobní kapacita japonských dodavatelů dosáhla v roce 2016 famózních 153 000 kusů, což je nejvyšší zaznamenaná úroveň. Japonští výrobci dnes dodávají více než polovinu (52%) světové nabídky.

SEVERNÍ AMERIKA

Hustota robotů v USA se výrazně zvýšila na 189 robotů v roce 2016 - země se řadí na sedmé místo na světě. Od roku 2010 potřebná

modernizace domácích výrobních zařízení zvýšila prodej robotů ve Spojených státech. Hlavním hnacím motorem tohoto růstu byl pokračující trend automatizace výroby za účelem posílení amerického průmyslu na světovém trhu a udržení výroby doma a v některých případech opětovného zprovoznění výroby, která byla dříve odeslána do zámoří. Automobilový průmysl stále vede jako hlavní zákazník průmyslových robotů s přibližně 52% celkových tržeb v roce 2016. Prodej robotů v USA se bude v letech 2017 až 2020 i nadále zvyšovat průměrně o nejméně 15% ročně.

Hustota robotů vzrostla i v Kanadě a v roce 2016 dosáhla 145 jednotek (po celém světě je to 13. místo). I v tomto případě byl růst veden hlavně instalacemi v automobilovém průmyslu. Stejně tak se sektor automotive zasloužil o posilování automatizace v Mexiku, které je



1

Hlavním tahounem robotizace průmyslu zůstávají počtem instalací výrobních a manipulačních robotů stále automobilky

2

Na výrobní linky si začínají razit cestu i kolaborativní roboti schopní přímé spolupráce s lidmi bez ochranných klecí



EVROPA

Nejvíce automatizovaná země Evropy je Německo, které, jak již bylo zmíněno, je s hodnotou 309 jednotek na 3. pozici světového žebříčku v hustotě robotů. Roční dodávky a provozní zásoby průmyslových robotů měly v roce 2016 podíl 36% a tvořily 41% celkových prodejů robotů v Evropě. Mezi roky 2018 a 2020 bude podle analytiků roční nabídka v Německu růst v průměru minimálně o 5% v důsledku rostoucí poptávky po robotech ve všeobecném průmyslu a v sektoru automotive.

Další evropská velmoc - Francie - má hustotu robotů 132 jednotek (18. místo na světě), což je sice značně nad celkovým průměrem 74 robotů, ale relativně slabé ve srovnání s jinými zeměmi EU. Členové EU, jako je

V roce 2017 se očekává nárůst počtu instalací robotů ve Francii o zhruba desetinu, přičemž mezi roky 2018 a 2020 je odhadována pravděpodobná průměrná roční míra růstu mezi 5 a 10%.

Jako jediná země G7 má robotickou hustotu pod celosvětovým průměrem Velká Británie se 71 jednotkami, což ji řadí na 22. místo v globální statistice. Tamní průmysl potřebuje investice, aby modernizoval a zvýšil produktivitu a relativně nízká míra robotické denzity podle zprávy IFR tuto skutečnost naznačuje. I přes rozhodnutí opustit EU existuje v Británii v současné době řada navrhovaných investičních plánů pro rozšíření kapacity a modernizaci zahraničních a místních automobilových firem. Nicméně není zřejmé, zda by tyto společnosti zbrzdily investice kvůli nejjasnostem ohledně celních poplatků.

Mezi východoevropskými zeměmi patří k premiantům zejména Slovinsko a Slovensko, které jsou si velice podobné nejen názvem, ale i robotickou denzitou s nepatrným rozdílem (Slovinsko se 137 jednotkami zaujímá 16. místo na světě a Slovensko hodnotou 135 jednotek hned následující 17. pozici), což je řadí i nad Švýcarsko (128 jednotek, 19. místo) a Českou republiku, která v aktuální globální statistice uzavírá první dvacítku s 101 jednotkami. Dodávky robotů v ČR a na Slovensku závisí především na poptávce automobilového průmyslu. Slovinsko, kde 60% z celkového objemu dodávek robotů využívá hlavně automobilový průmysl - 387 kusů, tzn. o třetinu (33%) více než v roce 2015 - je také nejúspěšnější z balkánských zemí. ■

IFR

Top 10 nejvíce automatizovaných zemí na světě jsou v současné době Jižní Korea, Singapur, Německo, Japonsko, Švédsko, Dánsko, USA, Itálie, Belgie a Tchaj-wan. ČR uzavírá první dvacítku.

klíčovým výrobním centrem pro výrobce automobilů a dodavatele automobilových dílů, kteří vyvážejí do USA a stále více i do Jižní Ameriky. Automobilový průmysl v Mexiku je s 81% podílem v roce 2016 hlavním zákazníkem výrobců robotů. Hustota robotů je zde na hodnotě 33, což je však ještě daleko pod celosvětovým průměrem 74 jednotek, které představují 31. místo v celosvětovém měřítku.

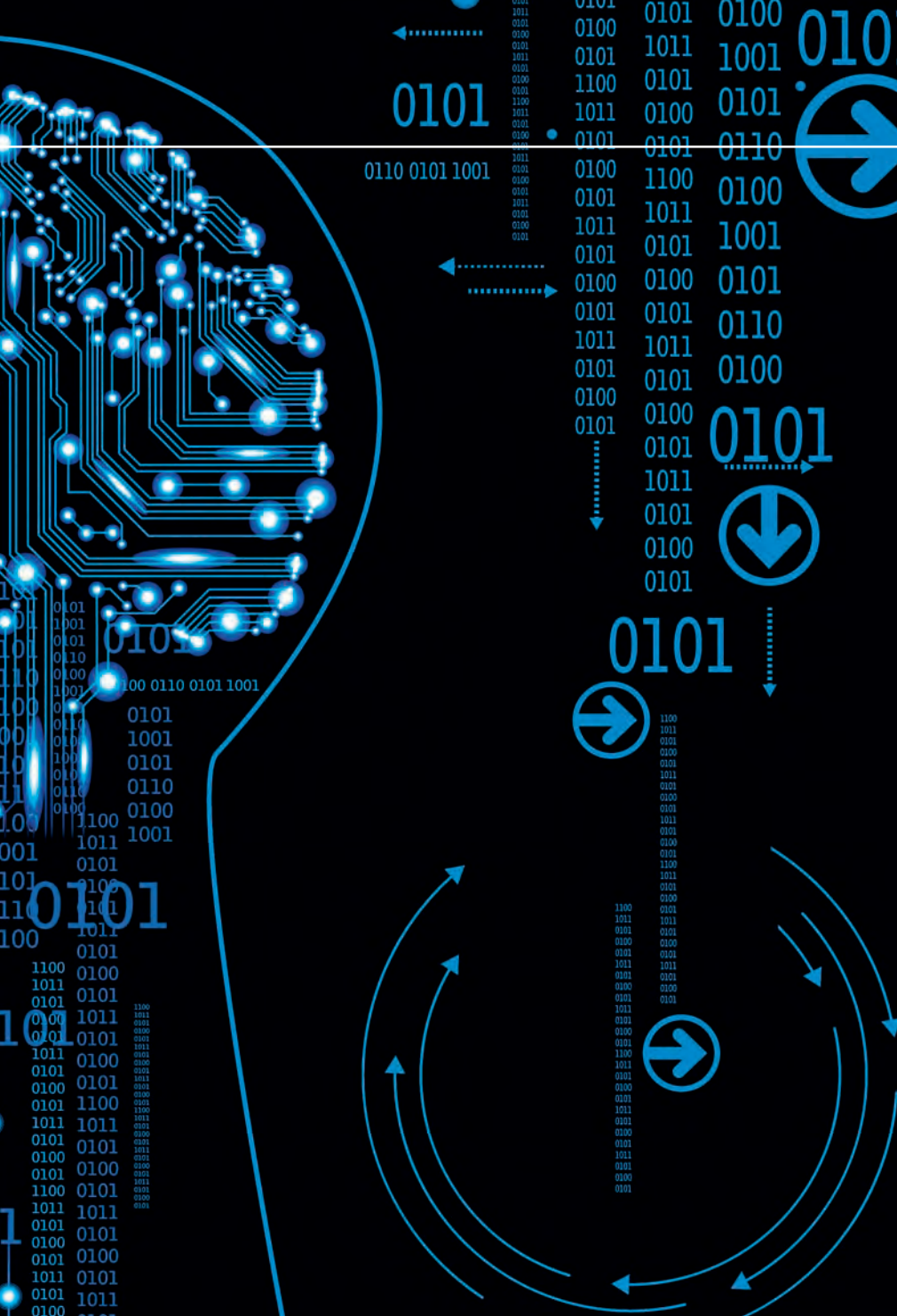
např. Švédsko (223 jednotek), Dánsko (211 jednotek), Itálie (185 jednotek) či Španělsko (160 jednotek), mají mnohem vyšší stupeň automatizace s použitím průmyslových robotů ve výrobě. Ale v rámci nové vlády se Francie snaží o opětovné získání konkurenceschopnosti ve svých výrobních odvětvích, což může podporovat instalace nových robotů v příštích několika letech.

Trendy

NOVÉ TECHNOLOGIE MĚNÍ TRH PRÁCE, PŘIPRAVTE SE NA PROFESI BUDOUCNOSTI

Do roku 2025 se radikálně změní požadavky na zaměstnance. Mnohé pozice, včetně těch, které dnes zastávají vysokoškolsky vzdělaní lidé s praxí, prakticky zaniknou. Technologie současně vytvoří nové pracovní pozice a v příštích letech sehrají největší roli robotická automatizace, umělá inteligence, internet věcí a big data.

Tyto prognózy přináší Vize 2025 asociace ABSL, která sdružuje poskytovatele podnikových služeb na českém trhu. Zavádění robotické automatizace, technologií strojového učení a umělé inteligence, stejně jako preference mladých lidí, vyžadujících co největší flexibilitu, dávají vzniknout zcela novým profesím. Již nyní firmy v souvislosti se zaváděním robotické automatizace potřebují odborníky nového typu. Například v zákaznických službách, kde již během pár let přvezmou většinu rutinní komunikace automatizovaní hlasoví asistenti neboli chatboty. Proto budou potřeba designéři, testéři a trenéři těchto systémů, stejně jako datoví specialisté, jejichž úkolem je udržovat data pro aplikace umělé inteligence, a naopak zkoumat možné využití dat, které tyto systémy generují.



Umělá inteligence nabídne překlad v reálném čase včetně zpracování mluvené řeči

ROBOTICKÁ AUTOMATIZACE PROCESŮ (RPA)

Nejvýznamnějším trendem současnosti a blízké budoucnosti je postupující robotizace umožňující nahradit člověka při realizaci relativně jednoduchých úloh. Především takových, které mají povahu transakcí a samy o sobě nevytvářejí zvláštní přidanou hodnotu, jako např. účetní operace. V segmentu podnikových sdílených služeb už ca ¾ center tyto technologie částečně využívá. V roce 2025 se očekává nasazení RPA pro veškeré standardní transakční procesy. Nástroje pro pokročilou automatizaci budou běžné a cenově dostupné podnikům všech velikostí. Pracovní pozice přinášející malou přidanou hodnotu časem zaniknou a související procesy budou plně automatizovány.

Robotické technologie se ale neustále zlepšují, především díky pokrokům v oblasti umělé inteligence, a roboti tak vstupují i do řešení náročných úkolů včetně rozhodování. Vzniknou nové pozice spojené s vývojem, řízením a údržbou těchto „botů“ a znalost souvisejících technologií se stane součástí počítačové gramotnosti.

UMĚLÁ INTELIGENCE (AI)

Dnes se umělá inteligence využívá především pro analytiku, tvorbu prognóz, monitoring a služby zákazníkům. V roce 2025 budou tyto technologie všeobecně dostupné a začnou se využívat i mimo standardní procesy. Umělá inteligence nabídne překlad v reálném čase včetně zpracování mluvené řeči. V řadě oblastí AI odstraní i pozice, které jsou dnes pokládány za pokročilé (datová analytika, řízení financí).

INTERNET VĚCÍ (IOT)

V roce 2017 bylo k Internetu připojeno odhadem 16 mld. zařízení. Okolo 50% takto generovaných dat ale nikdo systematicky neshromažďuje a neanalyzuje. V roce 2025 budou propojena už všechna zařízení napájená elektřinou. Zařízení koncových uživatelů budou většinou on-line generovat data o svém využívání a chování spotřebitelů. V on-line režimu budou fungovat nové automobily, zařízení budou vytvářet obrovské sady dat. Objeví se řada odborných pracovních pozic spojených s architekturou dat, jejich dolůváním i analýzou.

BIG DATA

Do roku 2025 vyrostе nejen samotný objem generovaných dat, ale i způsoby další práce

I když na jedné straně robotická automatizace, umělá inteligence a další technologie u řady procesů s nízkou přidanou hodnotou odstraní potřebu lidské práce, a zanikne tím řada pracovních míst, na straně druhé nové technologie umožní centralizaci mnoha dalších procesů, což zase řadu míst vytvoří. Dle odhadů ABSL pod vlivem nových technologií a trendů vznikne více pracovních rolí, než zanikne. Tyto pozice budou vyžadovat speciální dovednosti a vysoce odborné znalosti příslušného oboru. Uplatnění by zde díky rekvalifikaci mohli najít i lidé, kteří mají dnes jako náplň práce jednoduché transakční úlohy. K novým rolím bude patřit např. i manažer spolupráce a specialista sdílení technologií. Úkolem prvního z nich bude propojování lidí a sdílení firemní kultury v rámci organizací, které spoléhají na vzdáleně pracující zaměstnance,

dodavatele a další externí spolupracovníky. Specialista sdílení technologií pak bude mít za úkol zajišťovat získávání know-how a technické podpory pro oddělení napříč organizací a bude zodpovědný za kompatibilitu všech používaných technologií.

Změna charakteru pracovních pozic bude také znamenat, že jednou dosažené vzdělání již nebude stačit na celý život



Místo lidí už reálně fungují robotičtí informátoři – třeba na letišti v San Jose...

s nimi a jejich využívání. Na základě analýzy big data se budou provádět obchodní rozhodnutí i tvorba prognóz. Pro práci s velkými objemy dat vzniknou další specializované nástroje zahrnující umělou inteligenci.

MOBILITA A CLOUD

Mobily se stávají hlavními zařízeními pro práci s internetem a většina globálních společností již dnes provozuje své úlohy v cloudu. Do roku 2025 dojde k dalším posunům, mobilní zařízení se stanou primárním prostředkem pro B2B komunikaci, zábavu i nakupování. Prakticky veškerá data (podniků i jednotlivců) budou uložena v cloudu, totéž bude platit pro jejich zpracování. Lokální úložiště dat téměř přestanou existovat, v organizacích zaniknou pozice spojené se správou vnitropodnikových IT infrastruktur. Změní se způsob zaměstnávání lidí a rozšíří se práce z domova.

BLOCKCHAIN (DECENTRALIZOVANÉ DATABÁZE)

Zatímco dnes se technologie blockchain využívá především v souvislosti s digitálními měnami (kryptoměnami), brzy se uplatní jako technologie pro výměnu dat napříč průmyslovými obory. Stane se hlavní technologií pro práci s rozsáhlými sadami dat, bude postupně standardizována na globální úrovni a v této podobě nasazena v podnikovém prostředí. Vzniknou zde nové pozice pro analýzu dat v reálném čase a programování decentralizovaných databází.

BEZPEČNOST

Mobilita i digitalizace vedou k tomu, že stále více citlivých dat je přístupných on-line, což zvyšuje požadavky na jejich ochranu. V roce 2025 budou on-line veškerá data, k tomu se přidají nová pravidla pro ochranu soukromí a související regulace (GDPR apod.). Nasazovány budou nové technologie proti podvodům, např. krádežím identity. Řízení dat a identit

bude centralizováno a díky tomu vzniknou nové pracovní pozice i profese související se zabezpečením.

SOCIÁLNÍ MÉDIA

Do roku 2025 nahradí sociální média tradiční podnikové nástroje pro komunikaci B2B a stanou se výhradní platformou pro prodej i marketing. Vzniknou profese jako např. tvůrce obsahu, specialisté pro řízení komunit či analýzu dat ze sociálních médií.

VIRTUÁLNÍ A ROZŠÍŘENÁ REALITA (VR, AR)

V současnosti tyto technologie využívají hlavně koncoví uživatelé, v omezené míře se nasazují ve firemní sféře. V roce 2025 se VR a AR stanou mnohem rozšířenější, budou se používat ve všech prodejních aplikacích. V podnikových službách vzniknou nové související pracovní pozice, např. řízení virtuálních obchodů.

JAK SE NOVÉ TRENDY PROMÍTNOU DO TRHU PRÁCE?

„V důsledku automatizace a dalších technologií se také stanou méně významnými náklady na pracovní sílu. V tomto má ČR oproti

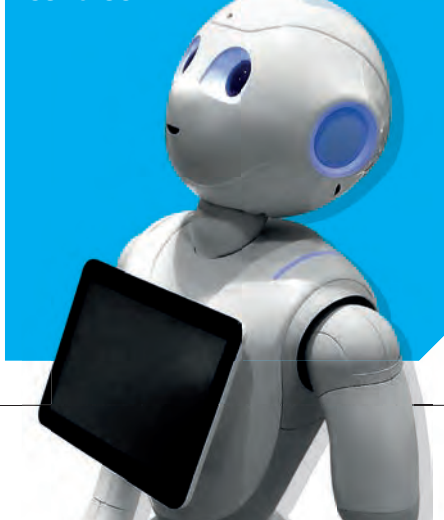
tradičním offshoringovým lokalitám typu Číny a Indie výhodu. Lze očekávat postupné nahrazování rutinní práce automatizovanými systémy - od jednoduchých softwarových robotů po systémy umělé inteligence,“ říká Jonathan Appleton, ředitel asociace ABSL. V souvislosti s tím zdůrazňuje i další fakt: Změna charakteru pracovních pozic, která v tuto chvíli probíhá, znamená, že jednou dosažené vzdělání již nestačí na celý život. Zaměstnanci se budou muset vzdělávat i sami, nikdo již nevystačí jen se znalostmi získanými během školního studia, a ochota stále se učit bude tak patřit ke klíčovým předpokladům získání zajímavé práce. Proměněn trhu práce a nutnosti celoživotního učení se věnuje i nedávná studie společnosti Deloitte Navigating the future of work (Navigace budoucnosti práce), která přirovnává moderní kariéru k surfování: člověk zachytí vlnu a pluje po ní, ale tato vlna má jen určitou životnost a bude třeba chytit zase nějakou další; i během pohybu na vlně je pak třeba se připravovat na další vlny (tj. odhadnout, jakým směrem se dále vzdělávat). Jedinou konstantou těchto vln je neustálý rozvoj technologií.

Nutnost průběžného vzdělávání si naštěstí neuvědomují jen analytici a firmy, ale i samotní zaměstnanci. V rámci nedávného průzkumu Workmonitor společnosti Randstad uvedlo celých 86 % respondentů z celého světa, že musí pokračovat v učení, aby si udrželi nebo zvýšili svou zaměstnatelnost. Mezi českými zaměstnanci si to myslí 80 % dotazovaných.

Trh práce ovšem nemění jen samotné technologie, ale i to, jak umožňují lidem spolupracovat novými způsoby. Stále více procesů lze řešit např. pomocí crowdsourcingu, na vzestupu je tzv. homeoffice a firmy evidují i zvyšující se podíl tzv. freelancerů - pracovníků, kteří nejsou ve firmě zaměstnaní, ale spolupracují s ní na základě kontraktu. Dle průzkumu ABSL činí freelanceri již 10 % všech pracovníků segmentu podnikových služeb, přičemž meziročně jde o trojnásobný růst. Zejména mladé generace, především tzv. generace X, ale do značné míry i Y, mají tuto formu pracovního vztahu v oblíbě, protože jim dává značnou volnost a možnosti, např. fungovat jako tzv. digitální nomádi. ■

Marta Lipovská

... nebo třeba v nákupních centrech



Téma

STROJE UŽ UMÍ VIDĚT A MYSLET



Špičkové optické zařízení doplňuje neméně sofistikovaný software

Strojové vidění pro přesnou detekci anomálií je základem pro automatizované inspekční systémy

Téma, které teď hýbe světem techniky a technologií: Umělá inteligence, strojové vidění, roboti, autonomní systémy... Pokud jste posledních pár let nestrávili na pustém ostrově uprostřed oceánu bez signálu mobilní sítě a wi-fi připojení nebo odříznutí od světa dole mezi lamaistickými mnichy v klášteře na vrcholu Himalájí, je pravděpodobnost, že byste mu unikli, minimální. Tyto obory totiž zásadně mění tvář našeho světa a formují základy jeho budoucí podoby.

A mezi námi: ani na tom zmíněném ostrově či uprostřed Sahary před těmito technologiemi neuniknete. Jen o nich jednoduše nevíte.

Ale ony o vás ano... Pro ostřížící oko dronu kroužícího vysoko na obloze už není problém lokalizovat osobu nebo předmět o rozměrech krabice od bot (dokonce i menší) kdekoli na světě. Díky infračerveným či teplotním senzorům (jste-li v dosahu jejich působnosti) vás nemusí ukrýt ani střecha či koruny stromů. Máme se obávat?

Zatím snad ne, je to daň pokroku, který - pokud ho dokážeme vést správným směrem a v rozumných mantinelech - umožní náš svět učinit komfortnějším. Tytéž technologie totiž dokáží poskytovat cenné služby v průmyslové výrobě, např. na montážních linkách, kde roboti díky lepším

schopnostem rozeznávání objektů už dokáží manipulovat i s náhodně rozmístěnými předměty, bez toho, aby je museli mít přesně uspořádané, tedy jako lidé. Proto už mohou nahradit lidi při rutinních monotónních činnostech - navíc rychleji a efektivněji. Podobně mohou ovlivnit autonomní vozidla a inteligentní dopravní systémy svět dopravy, logistiku apod.

O těchto i dalších aplikacích se více dozvíte na následujících stránkách, včetně netradičních řešení, kde byste asi stroje vybavené umělou inteligencí nečekali. Jak konstatuje okřídlené úsloví: „budoucnost právě začala...“ ■

Téma

BYSTRÉ SMYSLY ROBOTŮ

Honba za dokonalým a rychlým zpracováním obrazu neprobíhá jen v oblasti fotografie. Kamery vybavené záznamovými čipy s vysokým rozlišením nezřídka až extrémních parametrů jsou stěžejními prvky výzkumných pracovišť, laboratoří, ale i průmyslových provozů.

S těmito systémy se můžeme setkat v celé řadě nejrůznějších aplikací, kde došlo díky jejich nasazení k výraznému posunu v efektivitě a produktivitě, rychlosti, ale i bezpečnosti řady procesů a činností. Optickým zobrazovacím systémům nyní přišla na pomoc i významná podpora v podobě rychlých algoritmů pro záznam a zpracování obrazu.

CHYTŘEJŠÍ STROJE V TOVÁRNÁCH...

Velký rozmach prodělaly systémy strojového vidění v posledních letech v průmyslové sféře, kde jsou nasazovány na automatizovaných výrobních linkách. Zejména v éře nástupu Průmyslu 4.0 či jeho alternativ v různých zemích, nabývají stále více na významu.

Systémy strojového vidění nebo průmyslového zpracování obrazu slouží jako vizuální monitorovací nástroje pro kontrolu komponent, založené na předem definovaných

vlastnostech, jako je povrchová struktura, barva, obrys, tvar apod.

Přesná detekce a lokalizace je základem pro robotizovaná pracoviště, kde automatizované systémy manipulují v průběhu výrobního procesu s nejrůznějšími předměty - od součástí po nástroje. Ještě donedávna představovala jedno z hlavních omezení těchto robotických linek nutnost mít příslušné prvky pokud možno precizně uspořádané v určité matici, odkud si je robot odebíral podle přesně stanoveného programu. Případné nepřesnosti v umístění mimo určitou toleranci vedly k chybovosti, případně až zastavení linky. S pokrokem v rozlišovací schopnosti kamer a senzorů a rychlosti zpracování získaných dat už jsou moderní systémy schopny zvládnout i operaci označovanou jako random bin picking neboli korektní detekci a odebírání neuspořádaných objektů a jejich správné následné zpracování.

Díky přesnějšímu strojovému vidění jsou stroje nyní schopny provádět vysoce pre-

cizní operace vyžadující dříve mnohem více času, např. kvůli správné kalibraci, a dosahovat tím výrazně vyšší efektivitu pracovního procesu s menším počtem chyb. Tato technologie nachází využití i ve zkušebnictví a v oblastech, kde by lidé v konvenčním prostředí byli vystaveni zbytečným rizikům a nebezpečím.

... NA LETIŠTÍCH I SILNICÍCH

Specifickou oblastí, v níž se kombinace AI a strojového vidění uplatňuje a s níž se budeme v praxi asi setkávat nejběžněji, jsou bezpečnostní aplikace a autonomní vozidla.

Aplikace v první ze zmíněných jsou už reálně fungující záležitosti. Nasazují se např. na letištích a při ochraně významných objektů, ale třeba i ve velkých nákupních centrech, kde mají za úkol identifikovat potenciální rizika, nebezpečné osoby, které jsou vedeny v policejních databázích apod. Základem jsou obecně vyspělé kamerové systémy





využívající záznamová zařízení s vysokým rozlišením a analýzu obrazového záznamu v reálném čase, kdy jsou osoby zachycené kamerami porovnávány s rozsáhlými databázemi. V souvislosti s kamerovými systémy (a právě vzhledem k jejich stále dokonalejší schopnostem) se lze často setkat s obavami typu orwellovských vizí světa pod neustálým dohledem a ztráty soukromí, ale použití dozorových a monitorovacích řešení podléhá přísným (a nyní ještě zpřísněvaným) pravidlům a předpisům. Záznamy z kamer se po uplynutí určené doby vymazávají, což pomáhá řešit i další z problémů: archivaci neustále rostoucího objemu dat.

Také autonomní vozidla využívající senzory a strojové vidění podporované rozhodovacím systémem AI už jezdí, většinou zatím sice v prototypové fázi nebo v rámci pilotních projektů. Díky stále přesnějším detekčním systémům podporovaným při vyhodnocování vzorků (objekty na trase

a dopravní situace) jejich porovnáváním s databázemi a také samoučící schopností, jsou autonomní vozidla prakticky už dnes schopna bezpečného samostatného provozu na běžných komunikacích. To, co je však jednou z hlavních bariér možnosti jejich reálného nasazení, je chybějící legislativa. Dnes používané dopravní předpisy jednoduše s něčím takovým, jako jsou robotická vozidla bez řidiče, nepočítaly, a adaptace na novou situaci ještě nějakou dobu potrvá. Některé státy sice již provoz autonomních vozidel umožňují, jsou to však stále spíše výjimky. Samotný provoz samoříditelných aut podléhá navíc pořád řadě různých omezení.

I VE VOJENSKÝCH SLUŽBÁCH

V souvislosti s tématem strojového vidění a umělé inteligence nelze nezmínit ještě jednu aplikační sféru, která je na vrcholu pomyslné pyramidy: armádní sektor. I tady logicky probíhá intenzivní vývoj a tyto systémy už jsou široce nasazovány. Autonomní

robotická vozidla slouží např. k průzkumu, ale jsou už využívány i „v první linii“ v oblastech, kde je vysoce riziková situace. Bojovní roboti si tak už odbyli svůj „křest ohněm“ v Iráku, Afghanistanu a v Sýrii. Využívají je rovněž i některé policejní složky, aby chránili, stejně jako vojáci, životy svého lidského personálu. Velký důraz na tyto autonomní prostředky - např. bezpilotní letouny, lodě či ponorky - klade zejména US Army, ale i ruská a také čínská armáda počítá v příštích letech v rámci své modernizace s vysokým podílem využití robotů a automatizovaných řešení.

Moderní Terminátoři, využívající AI a strojové vidění, však ani zdaleka nepřipomínají kovového mechanického zabijáka v kůži Arnolda Schwarzeneggera či Robocopa v kultovních filmech, ale ti pozemní spíše robotka Wall-e z jiného neméně populárního filmu (jen s tím rozdílem, že mají na sobě automatickou střelnou zbraň). Nebo mají podobu letounu vznášejícího se vysoko nad našimi (resp. talibánskými či jinými nábožensky zfanatizovanými a teroristické pikle kujícími) hlavami.

Tento technologický segment je kvůli utajování zpravidla spojen s řadou spekulací a mýtů, které vyvolávají různé obavy. Nicméně lze konstatovat, že přes všechny obvyklé negativní konotace a obavy ze zneužití mají tyto vyspělé technologie i pozitivní aspekt: poznatky získané při jejich vývoji se tak jako obvykle u většiny vojenských a obranných systémů časem objeví i ve službách civilního sektoru. Tam pak mohou doplnit akademický a průmyslový výzkum v daném oboru. Ostatně řada špičkových akademických pracovišť je zapojena i do projektů armádního výzkumu, AI a strojové vidění nevyjímaje. Navíc právě ozbrojené složky podléhají (na rozdíl od privátních společností) velmi přísné kontrole a dohledu státních úřadů, takže z tohoto pohledu by potenciální riziko zneužití těchto vyspělých technologií k nežádoucím účelům hrozit nemělo. A s ohledem, jaké prostředky vynakládají světové mocnosti na své armády, by i vojenský výzkum v tomto oboru měl být spíše přínosem posouvajícím technologický vývoj kupředu. ■

Josef Vališka

Přesnější strojové vidění umožňuje strojům provádět vysoce precizní operace a tím výrazně zvýšit efektivitu řady procesů

Téma

AUTOMATICKÝ KAMEROVÝ ANALYTIK, KTERÉMU NIC NEUJDE



CertiConVis je vysoce výkonný systém pro analýzu obrazu z kamerového systému, který vyhodnocuje situace v monitorované scéně v reálném čase i ze záznamu. Umožňuje tak sledovat živé vysílání analyzovaného záznamu a informovat o vzniklých situacích, stejně jako zobrazovat konkrétní objekty zájmu v několikahodinových videozáznamech.

Jeho vývoj započal již v roce 2016, a to ve spolupráci s elitními vědci z oblasti počítačového vidění a robotiky z ČVUT. Nyní se produkt CertiConVis řadí ke špičce i v rámci světového měřítka. Zdokonalování však samozřejmě s ohledem na stále pokrokovější technologie dále pokračuje. To zaručuje, že řešení bude vždy na úrovni doby a bude sestávat z nejmodernějších technologií, jaké budou v daném okamžiku k dispozici.

AI VE SLUŽBÁCH STRÁŽCŮ POŘÁDKU

Základem řešení CertiConVis je sofistikovaný software pro počítačové vidění, který využívá prvky vyspělé umělé inteligence. Intelligentní strojové vidění je založeno na softwaru a různých pohybových vzorcích. Pro své pokročilé funkce je využíváno při ochraně veřejného prostoru a objektů, v automobilovém průmyslu, v řízení a plánování dopravy, ve zdravotnictví, při třídění elektroodpadu i v kosmonautice. Software CertiConVis dnes pozná člověka, zvíře, automobil,



„Kamerový systém rozpozná člověka, zvíře, automobil, poznávací značky i pacienta na lůžku, který potřebuje akutní pomoc, a také naopak podezřelé či nežádoucí chování,“ říká Vladimír Mařík ml., obchodní ředitel společnosti CertiCon

nákladní vůz, poznávací značky i pacienta na lůžku, který potřebuje akutní pomoc. Neuronové sítě mají schopnost učení dalších typů objektů, které chce zákazník v obraze rozpoznat. Program ví, jaké je běžné chování objektů v obraze a jaké je naopak podezřelé

či nežádoucí. „CertiConVis je možné využít ve všech zmíněných případech. V ČR ho již používá kriminální policie, obchodní centra i některé parkovací domy. Velmi pozitivně nás překvapil velký zájem ze zahraničí, kde je náš produkt řazen mezi světovou špičku,“



Simultánně s tím, jak systém zpracovává videopřenos z kamer, rozpoznává objekty a situace ve scéně, a dokáže v případě podezřelého chování ihned informovat uživatele

říká Vladimír Mařík ml., obchodní ředitel společnosti CertiCon.

Řešení je dodáváno jako škálovatelná serverová aplikace na vlastním hardware. Instalace je velice jednoduchá. Aplikaci lze snadno propojit se stávajícím bezpečnostním kamerovým systémem klienta či jinou softwarovou infrastrukturou díky tomu, že pro svoje fungování potřebuje jen vstupní videostream z kamery, který zpracovává - vše pomocí standardních technologií a bez nutnosti komplikované integrace.

JEDNIČKA V ELITNÍ KATEGORII

CertiConVis nabízí řadu funkcí a vlastností, které jej v porovnání se světovou konkurencí řadí ke špičce mezi systémy tohoto typu - to ostatně dokumentuje i fakt, že v tendrech na bezpečnostní řešení se utkává s nejlepšími zahraničními systémy, jaké současný trh nabízí. Spojuje v sobě funkce pro forenzní i realtime analýzu a umožňuje



Málokdo z chodců či řidičů míjejících prosklenou budovu vedle pražského hotelu Diplomat, která je „domovem“ firmy CertiCon, tuší, že právě zde vznikají špičková řešení využívající strojové vidění a AI.



› využívat více analytických nástrojů, než jiná řešení, což jej činí unikátním.

Funkce detekce a rozpoznání objektů vyhledává ve scéně konkrétní objekty a zároveň je dokáže zařadit do specifických tříd objektů. CertiConVis je tak schopný eliminovat velké množství falešných alarmů způsobených těmi objekty, které nejsou pro uživatele relevantní, jakožto narušitelé nebo potenciální hrozba. Umožňuje i detekci podezřelého vniknutí do zájmové oblasti, ať už jde o soukromý pozemek, nebo perimetr průmyslového areálu. Silnou stránkou řešení není však jen rozpoznávání objektů zachycených v obrazu z kamery, ale zejména následná analýza takto získaných informací, kdy se výsledky analýz

Spojuje v sobě funkce pro forenzní i realtime analýzu, což jej činí světově unikátním

graficky promítají do obrazu. Analýza chování osob umožňuje z trajektorie osoby odhalit vzory chování, jako postávání, potulku, jízdu v protisměru, ale i pád osoby nebo podezřelé změny směru pohybu. Podobně je možné v rámci analýzy dopravní situace z trajektorie vozidel zjišťovat přestupky a podezřelé chová-

ní. Dispečerům např. avizuje dopravní nehody a riziko vzniku kolon či překážku na vozovce. Možnosti zjišťovat pokročilé vzory kriminálního chování a nehod lidí pomáhají zase při detekci kriminality a zajištění bezpečnosti.

VYHOVUJE I GDPR

Systém také dokáže automatizovat počítání osob a objektů ve scéně nebo procházející sledovaným místem (a eliminovat tak riziko snížené koncentrace pozornosti obsluhy monitorovacího systému) a z takto získaných dat vytvářet různé statistiky. I s nástupem přísnějších předpisů pro zacházení s osobními údaji však není třeba se obávat, že by CertiConVis dostal své uživatele do rozporu se zákonem:



CertiCon

je česká technologická společnost bez zahraničního kapitálu působící v ČR od roku 1996. Za tuto dobu dosáhla mnoha mezinárodních úspěchů na poli komerčním i výzkumném a zařadila se mezi špičkové vědecko-technické společnosti 21. století. V ČR zaměstnává 370 zaměstnanců, ale vzhledem k rostoucí poptávce po nabízených službách hledá nové kolegy do všech čtyř poboček - Prahy, Plzně, Ostravy a Olomouce. Zajímavé zaměstnání zde naleznou jak odborníci s praxí, tak studenti. Informace o nabízených pozicích lze dohledat na náborovém webu společnosti www.makejvit.cz.

výkonný systém, který je s použitím doporučeného hardware schopen v plné konfiguraci analytických funkcí monitorovat a analyzovat obraz z vícero připojených kamer s HD rozlišením 720p, přičemž hardware lze libovolně škálovat. CertiConVis je možné nasadit i na více fyzických PC serverů. Poskytuje mnoho funkcí pro analýzu videa, které je možné použít simultánně v jednom okamžiku, přičemž každý z nich nabízí jinou schopnost detekce objektů, chování a událostí. Tyto funkce lze v rámci jedné serverové instalace libovolně kombinovat, a dokonce individuálně nastavit pro každou kameru zvlášť tak, aby každý stream byl vyhodnocován určitým způsobem.

Konfiguraci analytických funkcí a událostí pro alarmy může nastavit autorizovaný uživatel na straně klienta v samostatné konfigurační aplikaci, a to kdykoliv a odkudkoliv. Při alarmu jsou uživatelé okamžitě informováni pomocí SMS, emailu nebo mobilní push notifikace, nebo může být alarm využit k aktivaci fyzického audiovizuálního alarmu (majáku, sirény) přímo na místě, či pro přivolání bezpečnostních složek. Systém si navíc hlídá svou vlastní bezpečnost: funkce detekce zneužití kamery odhalí, pokud je se zdrojovou kamerou manuálně pohybováno nebo byl zakryt objektiv zařazení - systém po ztrátě obrazu notifikuje uživatele.

Na webových stránkách firmy je k dispozici řada ukávek širokých možností aplikací systému CertiConVis, jako např. počítání vozidel při dopravní špičce, vyhledávání volných/obsazených parkovacích míst, či detekce opuštěného předmětu ve venkovním prostředí. Zvládá i detekci objektů na pohyblivých kamerách či sledování objektů a vizualizaci jejich toku prostřednictvím vytváření tzv. tepelných map zobrazujících zvýšenou koncentraci pohybu vozidel či osob v podobě barevně odstupňovaných oblastí, jaké známe např. z IR kamer. ■

Josef Vališka

Automatická analýza umožňuje reagovat na podezřelé události bez nutnosti pořizování kamerových záznamů a díky schopnosti rozostření citlivých údajů je důsledně zachována anonymita osob a jejich tváří, stejně jako SPZ účastníků silničního provozu.

K velmi oceňovaným funkcím patří unikátní možnost slučování událostí ze záznamu pro rychlou prohlídku videa. Systém dokáže zkoncentrovat všechny události z mnohahodinového videa do několika málo minut, takže pokud uživatel hledá, zda kamera zachytila konkrétní osobu, nemusí sledovat dlouhé hodiny natočeného záznamu. Pomocí dostupných parametrů (barva, typ objektu, směr pohybu apod.) zadá systému přesný popis

hledaného objektu. Výsledkem je výrazné zkrácení záznam originálního videa, ve kterém jsou zobrazeny pouze objekty splňující popis uživatele.

Jak uvádějí tvůrci projektu, připravují se další pokročilé funkce, které významně rozšíří schopnosti řešení CertiConVis, např.:

- biometrické rozpoznávání,
- integrace s Genetec,
- multicamera tracking,
- další na míru vyvíjené funkce.

VYSOKÝ VÝKON I MODIFIKOVATELNOST

Funkce pro správu alarmů usnadňuje operátorům monitorovat situace ve scénách z velkého množství kamer najednou. Jde o velice

Téma

PRVNÍ CERTIFIKOVANÉ PRŮMYSLOVÉ CHAPADLO PRO KOLABORATIVNÍ PROVOZ

Společnost SCHUNK dále zvyšuje svůj náskok u chapadel pro kolaborativní provoz: s Co-act chapadlem EGP-C poprvé představuje průmyslové chapadlo, které je bezpečné již ze své podstaty.

Chapadlo je certifikováno a schváleno pro kolaborativní provoz německou úrazovou pojišťovnou DGUV. Certifikát zjednodušuje bezpečnostní posouzení u kolaborativních aplikací a zkracuje časovou náročnost. Kompaktní dvouruké paralelní chapadlo opatřené ochranným krytem proti nárazu pokrývá široké spektrum využití - od montáže malých dílů v elektronickém a spotřebním průmyslu až po montážní aplikace v automobilovém sektoru.

Ve firmě SCHUNK je tento typ Co-act EGP-C již prakticky použit v testovacím provozu na kolaborativním pracovišti při montáži chapadel. Tam přebírá obsluha montáž a kontrolu kvality, zatímco robot s chapadlem odstraňuje zbytky lepidla. To zlepšuje ergonomii a minimalizuje riziko zranění spolupracovníka. Co-act chapadlo EGP-C splňuje požadavky normy ISO/TS 15066 a je konstruováno tak, že nemůže dojít k poranění člověka. Bezpečné omezení proudu zaručuje, že požadavky na

1 Chapadlo Co-act EGP-C má bezpečné omezení proudu, je proto vhodné k využití v kolaborativním provozu, např. v oblasti montáže



2 Certifikované chapadlo EGP-C umožňuje kolaborativní scénáře při montáži malých a středních dílů

kolaborativní aplikace jsou spolehlivě splněny. Chapadlo lze ovládat velmi jednoduše přes digitální I/O. Díky napětí 24 V DC je vhodné mimo jiné i pro mobilní využití.

ZJEDNODUŠENÉ BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ

Kolaborativní chapadlo Co-act EGP-C se bude dodávat jako kompletně smontovaná jednotka s vhodným rozhraním pro roboty výrobců KUKA, Fanuc nebo Universal Robots. Rozhraní pro roboty dalších výrobců jsou možné na vyžádání. Navíc jsou naplánované programovací bloky pro všechny běžné roboty, které ještě více zredukovat náklady na uvedení do provozu. Kompletní řídicí a výkonová elektronika je zabudována uvnitř chapadla, čímž nezabírá žádné místo v rozvodné skříni. Bezkartáčové a tím bezúdržbové



vě servomotory, stejně jako výkonné křížové válečkové vedení zajišťují vysokou účinnost a dělají z chapadla dynamického a výkonného experta pro náročnou manipulaci malých

signalizuje uživateli aktuální stav modulu. Certifikované chapadlo malých dílů se začne prodávat v první polovině letošního roku ve velikosti 40 se zdvihem čelistí 6 mm a maxi-

Řídicí a výkonová elektronika je zabudována uvnitř chapadla, aby nezabírala místo v rozvodné skříni

a středních dílů. V rozsahu přípustných délek prstů dosahují prsty chapadla přes celý zdvih téměř konstantní uchopovací sílu a rychlost. Aby mohla být spolupráce s obsluhou plynulá a intuitivní, je chapadlo vybaveno LED osvětlením v barvách semaforu, které

má malou hmotnost obrobku 0,7 kg. Uchopovací sílu lze nastavit pomocí ovladače v několika stupních. Další velikosti budou následovat ve druhé polovině roku 2018. ■

Gabriela Prudilová

Střídání stráží v čele IFR

Mezinárodní federace robotiky (IFR) má nové vedení. Joe Gemma předal štafetu Junjimu Tsudovi, do křesla viceprezidenta usedl Steve Wyatt.



IFR (zleva doprava): Steven Wyatt, Joe Gemma a Junji Tsuda

V čele IFR vystřídal od prosince roku 2017 dosavadního prezidenta Joea Gemmu na další dva roky v rotující funkci šéfa této prestižní mezinárodní organizace Junji Tsuda z Yaskawa Electric Corporation. Výkonná rada IFR, tvořená zástupci národních robotických asociací z celého světa a delegátů výrobců robotů a výzkumných ústavů, jej zvolila jako nového prezidenta pro další funkční období.

Junji Tsuda, který působí jako zástupce předsedy představenstva japonského výrobce robotů Yaskawa Electric Corporation, je jedním z nejvýznamnějších odborníků v robotickém průmyslu. Pro společnost Yaskawa začal pracovat v roce 1976 po absolvování strojírenského studia na proslulém Tokijském technologickém institutu. Před svým zvolením za prezidenta IFR pomáhal svému předchůdci během jeho dvouletého funkčního období jako místopředseda.

Po návratu z tokijského veletrhu IREX Junji Tsuda konstatoval, že celosvětový vzestup trhu průmyslových robotů pokračoval i v roce 2017, tj. již osmý rok za sebou - a slibné jsou i perspektivy pro rok 2018. „Roboty zvyšují produktivitu a konkurenceschopnost, tím se zlepšuje i kvalita práce. Nebezpečná, rutinní a špinavá práce se přenáší z člověka na stroj," komentuje vývoj průmyslové automatizace Junji Tsuda.

Nově zvolený viceprezident Steven Wyatt, skotský rodák, je globální vedoucí oddělení marketingu a prodeje Robotics Business společnosti ABB. Je držitelem titulu v oboru chemického inženýrství z univerzity v Edinburghu. ■ IFR

Téma

SHERLOCK PŘEMÝŠLÍ NAD PRŮMYSLOVÝMI PROCESY

Nový modul umělé inteligence utváří a optimalizuje průmyslové provozy. Novátorská umělá inteligence studuje specifické aplikace a upozorňuje obsluhu na chyby i vhodná řešení.

Vytváření diagnostických analytických řešení v průmyslových provozech vyžadovalo po dlouhou dobu asistenci expertů na datovou analýzu aplikací, které měly být předmětem odborného zkoumání. Tito odborníci ale potřebovali určitý čas, než daný systém pochopili a dokázali modelovat. To se nyní mění. Společnost Rockwell Automation vložila tyto znalosti do nového modulu umělé inteligence (AI) s označením Project Sherlock, který představila koncem loňského roku na Automation Fair v Houstonu.

budovat model. Proces lze vykonat v řádu několika minut, nevyžaduje velká množství historických dat. Příslušná data dokonce ani nemusí opustit automatizační vrstvu.

Jakmile je model dokončen, řešení Project Sherlock nepřetržitě sleduje provoz a hledá v něm anomálie od jeho odvozeného, principiálního porozumění dané aplikaci. Pokud objeví problém, může spustit alarm na displeji operátorského rozhraní nebo na přehledu dat. Přípravované budoucí verze půjdou až za úroveň diagnostiky. Budou schopné přímo instruovat uživatele, jak daný problém vyřešit,

analytiku v provedení, které lze velmi snadno implementovat. Tento nástroj strojového učení vytváří výkonnou analytiku z podnikové automatizační infrastruktury hned po jeho zapojení do systému Logix, řekl Jonathan Wise, vedoucí platformy pro oblast řízení a vizualizace v Rockwell Automation.

Diagnostika modulu podle něj nabízí ve srovnání s jinými řešeními AI výrazné snížení počtu falešných poplachů díky svému modelování na bázi fyzikálních veličin a svému základu v průmyslových aplikacích. Umělá inteligence modulu může např. zjistit, zda



Modul, v kterém je algoritmus na analýzu dat, lze instalovat přímo do šasi procesoru. Jakmile je nainstalován, AI v rámci Sherlocku využívá nového modelování na základě fyzikálních veličin k „učení se“ aplikace, kterou procesor řídí. Řešení prochází tagy procesoru, podle nichž identifikuje aplikaci, nebo umožňuje uživateli zvolit, co by si přáli modelovat výběrem vstupů a výstupů prostřednictvím příslušné Add-On instrukce (AOI). Umělá inteligence se poté rychle učí z toku dat procházejících procesorem a začne

nebo budou automaticky upravovat systémové parametry pro nápravu problému bez nutnosti lidského zásahu.

„V souvislosti s tím, jak firmy procházejí digitální transformací - využíváním výrobních dat k podpoře zlepšení obchodních výsledků - potřebují odborně implementovanou analytiku. I kdyby ale byl k dispozici dostatek specialistů pro datovou analýzu, ne každá společnost má čas nebo prostředky na využití jejich služeb. Project Sherlock přináší průmyslovým výrobcům inteligentní

Umělá inteligence se rychle učí z toku dat procházejících procesorem a začne budovat model

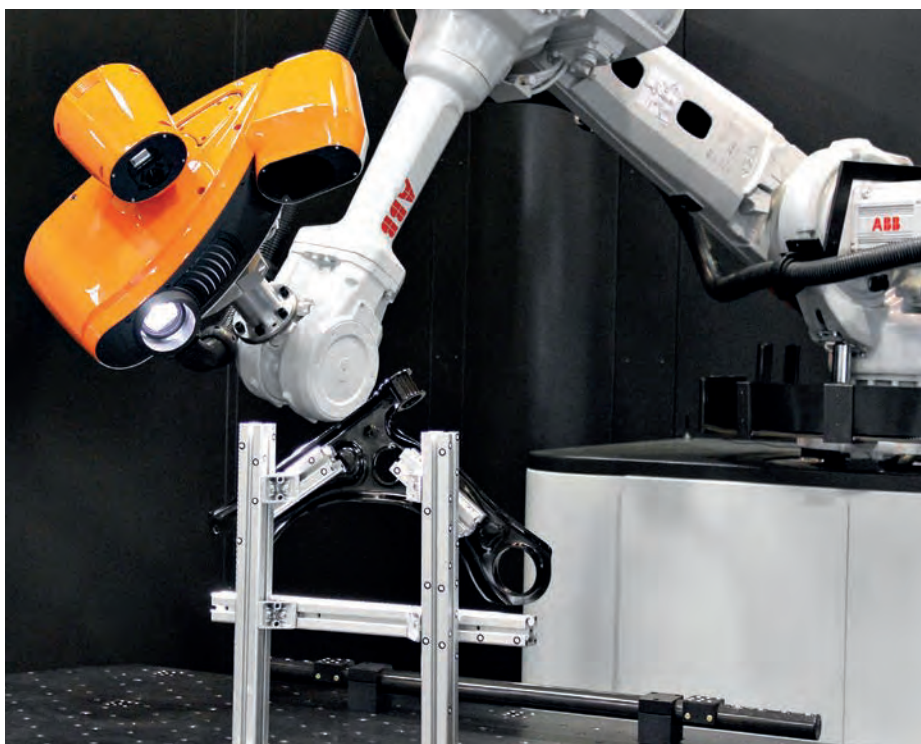
posun teploty kotle souvisí se záměrnou změnou v provozních operacích před ním, nebo s abnormalitou, jež vyžaduje nápravu.

Počáteční verze modulu bude obsahovat hotové šablony pro provozy kotlů, čerpadel a chladičů, ideální pro procesní nebo hybridní aplikace, přičemž uživatelé mohou prostřednictvím průvodců modelovat i další aplikace. Priority a intervaly v rámci komunikace s modulem určuje procesor, takže uživatelé mohou volit, kolik dat je přenášeno. Modul nenavysílá ani zátěž procesoru, ani síťový provoz. Ověřovací pilotní projekty využívající AI modulu Project Sherlock jsou podle výrobce již v provozu a přinášejí dobré výsledky. Na trh bude novinka uvedena v polovině letošního roku. ■

Jiří Netík

ROBOTICKÁ INSPEKCE ZKRÁTÍ KONTROLNÍ CYKLY

Nové řešení pro automatizaci inspekčních procesů představené společností ABB Robotics je navrženo tak, aby umožnilo digitalizovat tyto činnosti a zjednodušilo kontrolu kvality při současném zlepšování a zkracování doby kontrolního cyklu.



Přesné pohyby robotického inspektora se senzory jsou nezbytné k přístupu z optimálního úhlu k plochám jednoduchých i složitých částí

CAD modely, což umožňuje automatizovanou kontrolu vyráběných dílů. Výrobním závodům tak pomáhá zkrátit doby cyklu při zvyšování kvality a snižování rizika chyb.

V prezentační ukázce na veletrhu FABTECH v Chicagu byl snímač namontován na rameno robota IRB 4600, který simuloval kontrolu místa kovového dílu svařeného robotem IRB 6700 Lean ID. Robot se snímačem operoval mezi svařovacími roboty.

ZAMĚŘENO NA OPTIMALIZACI VÝROBY

V loňském roce ABB posílila své aktivity akvizicí španělské startupové firmy NUB3D, čímž rozšířila své portfolio ABB Ability zaměřené na průmyslový IoT a inteligentní cloud s využitím připojených zařízení pro vytváření digitálních informací.

Barcelonská firma patří k významným dodavatelům 3D technologií snímačů bílého světla pomocí digitálních skenů pro optimalizaci inspekci. Snímače mohou detekovat závady na vyrobené součásti s extrémně vysokou přesností. Tato technologie představuje budoucnost flexibilní výroby umožňující vysokou úroveň automatizace s pokročilou analýzou dat, která může optimalizovat výrobní procesy.

ABB a NUB3D již úspěšně představily dvě plně robotizovaná nejmodernější řešení automatické kontroly kvality pro off- a in-line inspekci pomocí 3D bílých světelných senzorů NUB3D, která byla uvedena na trh pod označením FlexInspect a InspectPack. ■

Lucia Sekerešová

Robotická inspekce představuje budoucnost flexibilní výroby. Umožňuje vysokou úroveň automatizace s pokročilou analýzou dat a může být použita k optimalizaci výrobních procesů. Nový robotizovaný inspekční systém je podle výrobce prvním integrovaným řešením svého druhu. Uplatnění by měl najít zejména u výrobců originálního vybavení automobilů, firem v segmentu aerospace a zákazníků v dalších odvětvích, jako jsou strojírenský, kovozpracující a plastikařský průmysl.

BÍLÉ SVĚTLO NA BÍLÝCH ROBOTECH

Inspekční systém je založen na 3D snímači bílého světla, namontovaném na rameno robota. K vysoce přesné detekci vad na vyráběných součástech využívá digitální

skenování, což zlepšuje kontrolu a zvyšuje kvalitu výrobků. Jak zdůrazňuje výrobce, jeho klíčovým faktorem je agilita robota, jehož obratnost umožňuje přesné pohyby, které jsou nezbytné pro to, aby senzory získaly přístup k většině ploch jednoduchých i složitých částí z optimálního úhlu.

Technologie snímačů systému rychle zaznamenává a porovnává vysoce detailní geometrické a povrchové údaje s digitálními

Robotizovaný inspekční systém je prvním integrovaným řešením svého druhu

Téma

3D VIDĚNÍ KUDLANEK MŮŽE ZDOKONALIT SMYSLY ROBOTŮ

Inspirace přírodou pomohla výzkumníkům už mnohokrát k vytvoření pozoruhodných systémů a technologií. Podobně by tomu mohlo být i v případě hmyzího stvoření *Mantis religiosa* neboli kudlanky nábožné.



Kudlanky pozorují svět ve 3D



Vědci z University of Newcastle prokázali pozoruhodný objev, že některý hmyz (konkrétně kudlanky) je schopen vidět svět ve 3D. V experimentu popsaném v *Current Biology* připevnili před oči kudlanky pomocí včelího vosku drobné 3D brýle (podobné jako používáme pro 3D filmy), které by filtrovaly pro každé oko samostatný obraz, aby vytvořily prostorovou iluzi hloubky. Poté vědci umístili kudlanky s „brýlemi“ před monitor, jenž zobrazoval náhodně tmavé a jasné tečky ve dvou barvách. Barevné brýle způsobily, že jedno oko mohlo vidět jednu sadu barevných teček a druhé druhou sadu barevných teček, ale ani jedno oko nemohlo vidět obojí. Do středu obrazu směřoval soubor teček, přičemž v každém daném snímku byla tato skupina teček nerozlišitelná od podkladového pozadí. Pozice teček a jejich pohyb měly za cíl simulovat pohyb kořisti.

VNÍMAJÍ SVĚT ODLIŠNĚ: KINETICKY...

V řadě pokusů porovnávajících, jak kudlanky reagují na různé tečky pohybující se různými způsoby, zjistili, že body se nepotřebovaly navzájem překrývat, ale musely být v pohybu. „To že kudlanky napadly pohyblivou tečku, kterou viděly ve videu, dokazuje jejich schopnost vnímat prostor a hloubku,“ komentoval experiment vedoucí výzkumu Vivek Nityananda, odborník na chování zvířat z Institutu neurověd na univerzitě. „Vidění tohoto hmyzu však není jen

Vidění tohoto hmyzu je zcela jiné než jakýkoli způsob 3D vidění, které bylo dosud zkoumáno

3D, ale jde i o jiný systém než jakýkoli způsob 3D vidění, které jsme dosud studovali. Kudlanky vidí svět ve třech rozměrech způsobem, který se úplně liší od toho, jak jej vnímají obratlovci, včetně ptáků, lidí a dalších savců. Ti mohou vidět ve 3D pomocí rozdílu mezi snímky pozorovanými každým okem. Ale u kudlanek se vyvinul systém založený na vnímání pomocí pohybu. Pro člověka nemůže být objekt, který se pohybuje nahoru v levém oku, stejný, jako objekt, jež se pohybuje směrem dolů v pravém oku,“ vysvětlil Vivek Nityananda. Oči kudlanky věnovaly větší pozornost pohybu a méně obrazům, které se shodují (resp. neshodují, což vytváří prostorový vjem např. u savců či ptáků). Když pokusné objekty viděly neodolatelný pohyblivý obraz, pokoušely se na něj zaútočit.

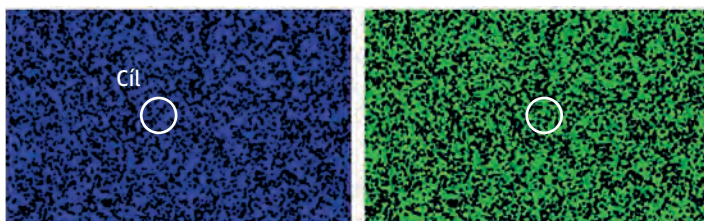
... A TAKÉ EFEKTIVNĚJI

Tento zcela nový druh prostorového vidění by mohl mít významný potenciál pro budouc-



Vědci připevnili před oči kudlanky drobné 3D brýle, podobné jaké používáme pro 3D filmy

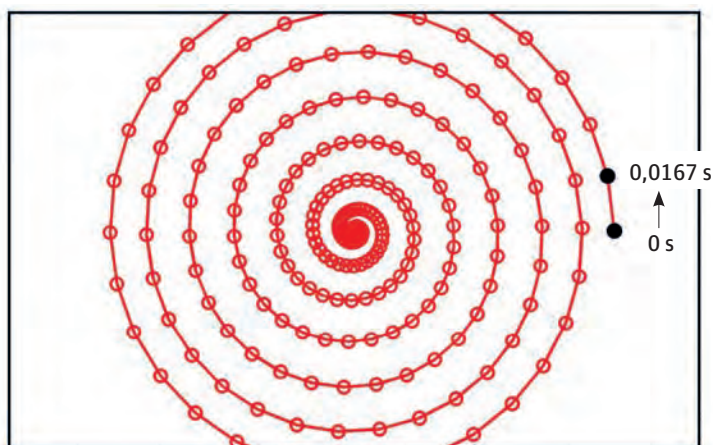
KUDLANKY VIDÍ VE 3D JINAK



Pravý obraz

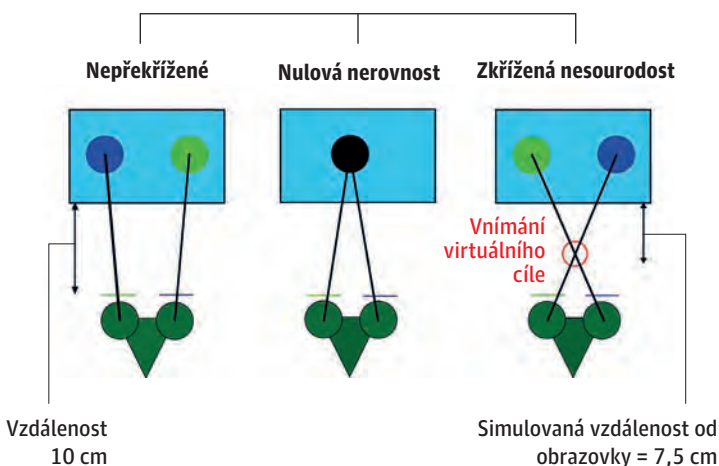
Levý obraz

Podněty tvořily náhodné tmavé a jasné tečky na pozadí. Cíle byly nerozlišitelné od pozadí v levém i pravém monokulárním rámečku.



Cíle, na které se oko kudlanky zaměřilo, se pohybovaly po spirále směrem ke středu v rámcích vzdálených od sebe 0,0167 s.

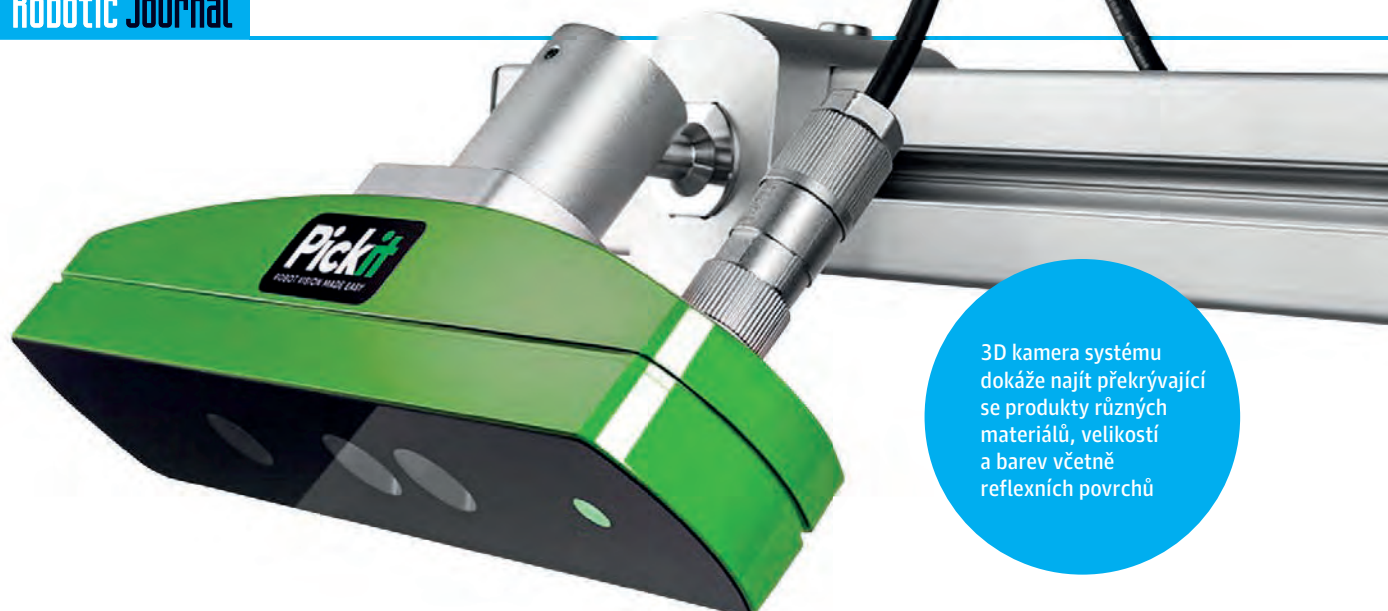
ROZDÍLNÉ PODMÍNKY



Cílový podnět byl prezentován ve třech rozdílných podmínkách. Barevné filtry na očích kudlanky zajistily samostatné zobrazení podnětů ke každému oku. V situaci nulové nerovnosti viděly podnět na obrazovce obě oči. V podmínkách zkřížené nesourodosti vidělo každé oko podnět na kontralaterální straně, což vedlo k virtuálnímu cíli, kdy se zorné linie překřížily na simulované vzdálenosti 2,5 cm před kudlankou (7,5 cm před obrazovkou).

nost technologie, konstatují vědci. Kudlanky mají mnohem menší a méně složité mozky než člověk - zatímco lidský mozek tvoří 85 mld. propojených neuronů, mozky hmyzu mají méně než jeden milión. Ale právě skutečnost, že jsou schopné vnímat obraz ve 3D znamená, že ke stejnému úkolu používají omezený počet svých neuronů. Dokážou tedy využít mnohem menší kapacitu, než jak je tomu u vnímání lidskými smysly, které se nyní snažíme naučit roboty. „Hmyz potřebuje k tomu, co dokážeme my, méně výpočetní síly,“ doplňuje Vivek Nityananda. To je zajímavé pro vědce, kteří se snaží navrhovat systémy strojového vidění. Počítače, podobně jako hmyz, mají obvykle podstatně nižší procesní výkon než lidský mozek. Většina autonomních vozidel zatím spoléhá na radar, GPS a senzory, aby se dokázaly pohybovat v určitém prostředí. Pokud by však bylo vidění robotů vylepšeno jako v případě kudlanky, mohly by se jejich schopnosti výrazně zvýšit bez potřeby obrovského přírůstku zpracovatelského výkonu. ■

Jan Kryštof



3D kamera systému dokáže najít překrývající se produkty různých materiálů, velikostí a barev včetně reflexních povrchů

Téma

OČI PRO ROBOTY

Jednoduchý a přitom efektivní systém doplňkového vidění vyvinula pro roboty belgická firma Pick-it. Zájemce o automatizaci se pro svůj plug-and-play inteligentní automatizační produkt snaží přilákat jak snadností jeho instalace, tak atraktivní cenou systému.

Systém Pick-it vede robota k výběru a umístění široké škály produktů v různých aplikacích pomocí 3D kamery a software detekujícího přesnou polohu každé součásti. 3D kamera systému dokáže najít překrývající se produkty různých velikostí a materiálů v lesklých a matných barvách včetně reflexních povrchů. Pracuje i při změnách a špatných světelných podmínkách, dokonce i v temnotě. K výpočtu 3D obrazu používá strukturované světlo, proces promítání známého vzoru na scénu. Způsob, jakým se tento vzorec deformuje, pak umožňuje systému vypočítat informace o hloubce a povrchu výrobků, které mají být vybírány.

Jak výrobce zdůrazňuje, výhodou tohoto řešení oproti klasickým 2D kamerám je, že 3D kamera nevyžaduje speciální osvětlení a nemá problém s odrazy. Pro snadné použití obsahuje systém také barevnou kameru, která zobrazuje aktuální pracovní prostor uživatelsky přívětivým způsobem.

3D vizualizační algoritmy vyžadují komplexní výpočty a iterace, které detekují produkty v zásobníku nebo na lince v rozptýlené podobě. Systém obsahuje výkonný 12jádrový průmyslový procesor, pracující na frekvenci 3,5 GHz, na kterém je předinstalován systém 3D vidění a veškerý podpůrný software.



Dodávané integrační software je pro všechny partnerské robotické značky (na obrázku je systém integrován na robota UR)

Software Pick-it pak pracuje na vyhrazeném procesoru. K zprovoznění systému stačí jen připojit příslušná zařízení přes Ethernet k robotovi, připojit PC nebo notebook k procesoru Pick-it a spustit konfiguraci aplikace. Systém díky uživatelsky přívětivému soft-

waru s interaktivním rozhraním nevyžaduje žádné programování. Konfigurace aplikace se provádí prostřednictvím webového rozhraní v prohlížeči Google Chrome. Dodávané vybavení obsahuje integrační software pro všechny partnerské robotické značky (spolupracuje s roboty ABB, UR, Fanuc, Kuka, Stäubli, Yaskawa) a rozsáhlou sadu užitečných nástrojů pro urychlení nastavení aplikací zákazníka. Pro univerzity a OEM zákazníci nabízí výrobce rozhraní ROS, které je oficiálně podporováno a udržováno Pick-it. ■

Systém pracuje i při špatných světelných podmínkách nebo dokonce v temnotě

Jan Příkryl

Téma

PŘESNÉ STROJOVÉ VIDĚNÍ POMÁHÁ V BOJI PROTI HROZBÁM TERORISMU

Bůh možná shůry vše vidí, ale systém, který loni premiérově představila na pařížském aerosalonu izraelská firma Elbit Systems, rozhodně není o moc horší.

SkEye WAPS (Wide-Area Persistent Surveillance) neboli systém pro trvalé sledování v širokém pásmu, jak zní plný název pozoruhodné novinky, byl vyvinut primárně pro potřeby armády. Využití by ale měl najít i v jiných, zejména bezpečnostních aplikacích. Podle výkonného ředitele společnosti Elbit Systems Butziho Machlise firma zaznamenává rostoucí poptávku po inteligentních monitorovacích řešeních po celém světě, zejména na evropském trhu, který klade po rozsáhlých teroristických útocích zvýšené požadavky na zpravodajství. „Jsme si všichni vědomi hrozby terorismu a být vertikálním poskytovatelem zpravodajských řešení je obrovská výhoda. Můžeme sloučit a spojit všechny důležité informace pro rozhodovací procesy,” uvedl Butzi Machlis.

Systém SkEye WAPS nabízí kompletní snímky ve vysokém rozlišení i přenos kvalitního videa v reálném čase. Může být integrován na různé vzdušné prostředky, jako např. pilotované víceúčelové stroje nebo bezpilotní letouny. Je řízen pozemní řídicí stanicí, která má také na starosti zpracování, využívání a šíření dat. Rovněž může být spojen s pozemním řešením Surveillance GroundEye.

Jeho klíčovými prvky jsou senzorová jednotka a jednotka pro pokročilé zpracování obrazu, velkokapacitní paměťová jednotka a aplikace pro analýzu dat. Zařízení na letounu je spojeno výkonným datovým přenosem s pevným nebo mobilním kontrolním centrem SCMC (SkEye Control and Management Center). Součástí je i plně programovatelný výstražný systém, který upozorňuje operátory na definované či neobvyklé události, a také další speciální funkce. Například díky funkci „návrat v čase“ si operátor může vrátit video celé snímávané oblasti a přehrát si děje, k nimž na daném území došlo v dohledné minulosti. Lze



Vševídnoucí oko vysoko na nebi. Vy ho nevidíte, ale precizní kamerový systém vás ano...

systém také zaostřit na dílčí oblast, aniž by se přitom přišlo o záznam dat z celého sledovaného území. Ten probíhá souběžně nadále. Data jsou zaznamenávána v reálném čase a také okamžitě analyzována.

Zařízení o celkové hmotnosti 80 kg je schopno sledovat až 10 zájmových oblastí současně i samostatně. Může být také dodáváno k předem instalovanému systému

elektrooptické/infračervené (EO/IR) detekce. Dokáže zpracovat 1,2 miliardy pixelů, umožňující vytvořit pro analýzu obraz území o rozloze ca 80 km², a detekovat lidi a vozidla ve více režimech včetně trvalého sledování videa. Jak uvedl výrobce, systém musí být provozován ve výšce zhruba 9 km nad úrovní terénu, aby se maximalizovalo jeho geografické pokrytí.

Zařízení může být rovněž řízeno a analyzováno více pozemními uživateli současně, a to jak v reálném čase, tak i zpětně v čase. Ačkoli je výrobce SkEye i dodavatelem řešení Command and Control, s nimiž zmíněný systém spolupracuje, může být integrován i s technologií jiných výrobců. Data mohou být také centrálně archivována v datacentru pro využívání historických dat, které nesou označení geo-tag jako metadata.. ■

SkEye dokáže zpracovat 1,2 mld. pixelů, které umožňují vytvořit pro analýzu obraz území o rozloze 80 km²

Petr Mišúr

Téma

INTELIGENTNÍ VYCHYSTÁVÁNÍ NA VÝROBNÍ LINCE

Na posledním ročníku veletrhu EMO představila společnost ISRA Vision novou generaci snímačů pro rychlé a flexibilní rozlišování objektů určených pro automatizované vychystávání.

Nová řada senzorů IntelliPICK3D pro plnoautomatické vychystávání byla speciálně navržena tak, aby řešila požadavky přímo z výrobních linek. Díky své robustnosti a odolnosti proti rušení zaručuje nepřerušovaný tok součástek, čímž maximalizuje produktivitu.

Rozšířené funkce snímačů nabízejí podle výrobce nový rozměr vychystávání zásobníků. IntelliPICK3D je nová a rozšířená generace snímačů pro flexibilní řešení vychystávání (bin picking). Díky pokročilému softwaru, rychlým výpočetním algoritmům a novým funkcím zajišťuje maximální spolehlivost a umožňuje plně automatizované vychystávání rychleji a přesněji než dříve.

UČÍ SE ZA PROVOZU

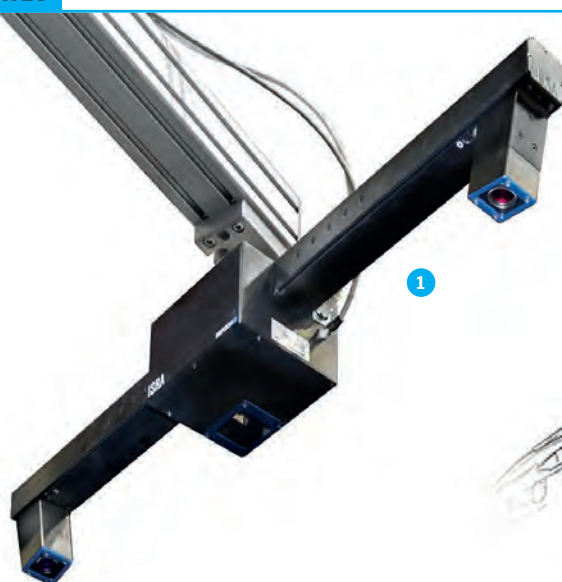
Každý systém se čtením CAD dat učí rychle i ty nejsložitější tvary nových dílů, což mu

umožňuje detekovat téměř neomezený rozsah dílů. Díky intuitivnímu designu uživatelského rozhraní může být senzor provozován bez jakýchkoliv zkušeností nebo odborných znalostí. Správnou parametrizaci ověřují integrované kontroly hodnověrnosti. Vysoce intenzivní, avšak pro oči bezpečné, laserové osvětlení umožňuje detailní detekci objektů s vysokou hloubkou ostrosti nezávislou na vzdálenosti mezi snímačem a kontejnerem. Detekční software rozpozná mezi částmi určenými k vyzvednutí jakékoliv cizí předměty, což umožňuje pokračovat ve vybírání z aktuálního kontejneru a šetří drahocenný čas. Rozšířený software činí systém tolerantní k různým pozicím kontejnerů nebo dokonce k detekci různých typů kontejnerů pro maximální efektivitu. Díky funkci „rychlé kontroly kolizí“ je možné vybírat více částí přímo v řadě bez kolize a bez dalších skenů. Systém

převzme referenční obrázek kontejneru, aby porovnal, zda se části nedostaly ze svého místa a snižuje tak dobu cyklu na minimum. V důsledku toho trvají cyklické časy jen několik sekund. Výrobce pracuje na další optimalizaci a už v blízké budoucnosti by měl být nový snímač schopen rozpoznat součásti za méně než 1 sekundu. Ale již dnes snižuje všestrannost a rychlost IntelliPICK3D návratnost investic v běžných aplikacích na méně než rok. Standardizované součásti systému minimalizují nároky na údržbu.

VYŠŠÍ EFEKTIVITA PROCESŮ V CELÉ VÝROBNÍ LINCE

Zcela nová aplikace využívá pro umístění součástí v kontejneru pomoci robotického uchopovače cloudové rozpoznávání založené na CAD datech, což zlepšuje flexibilitu třídícího robota. Narušení procesu způsobené



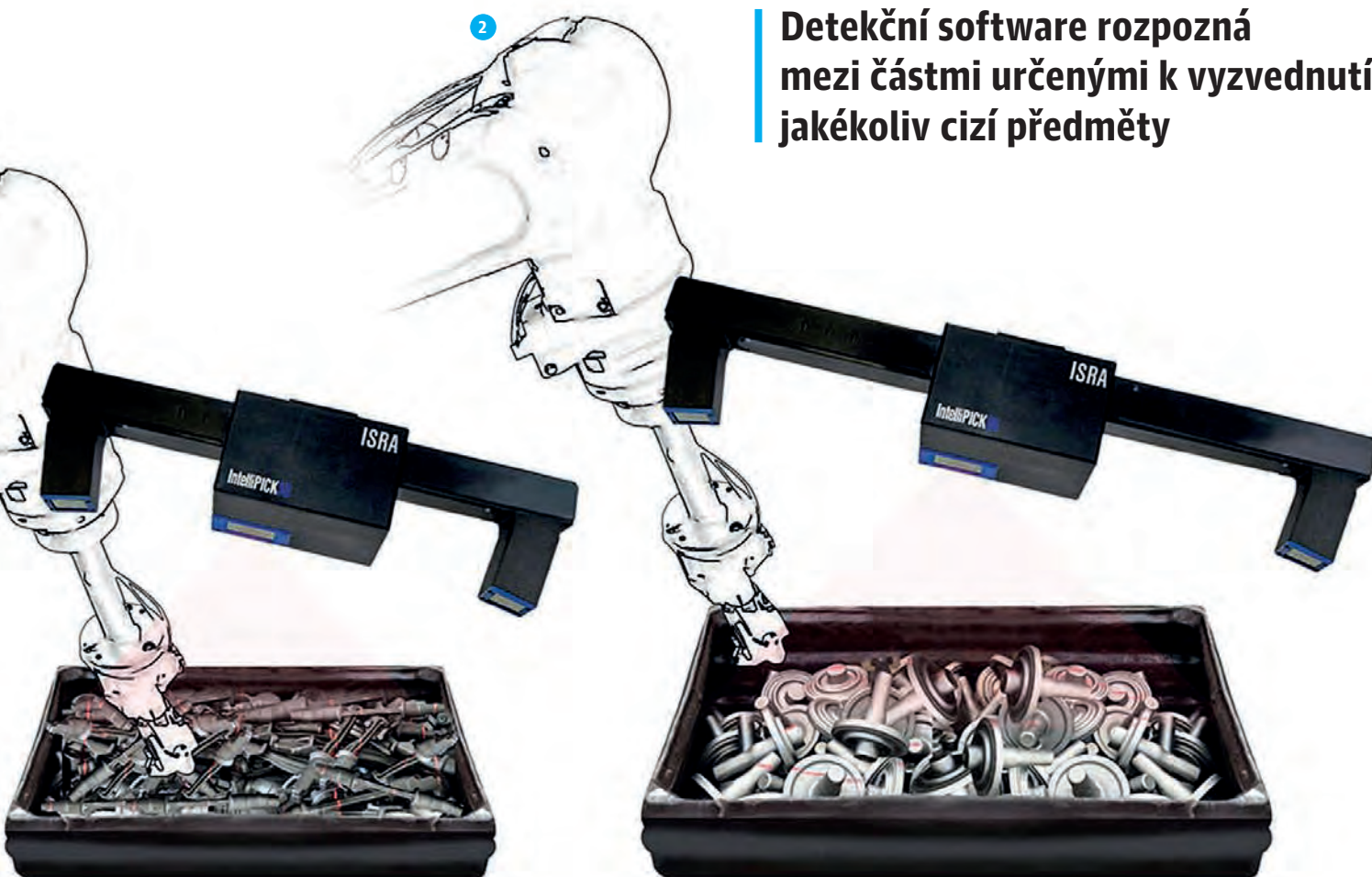
1



1

Dvoukamera systému zachytí celý objem kontejneru k vychystávání

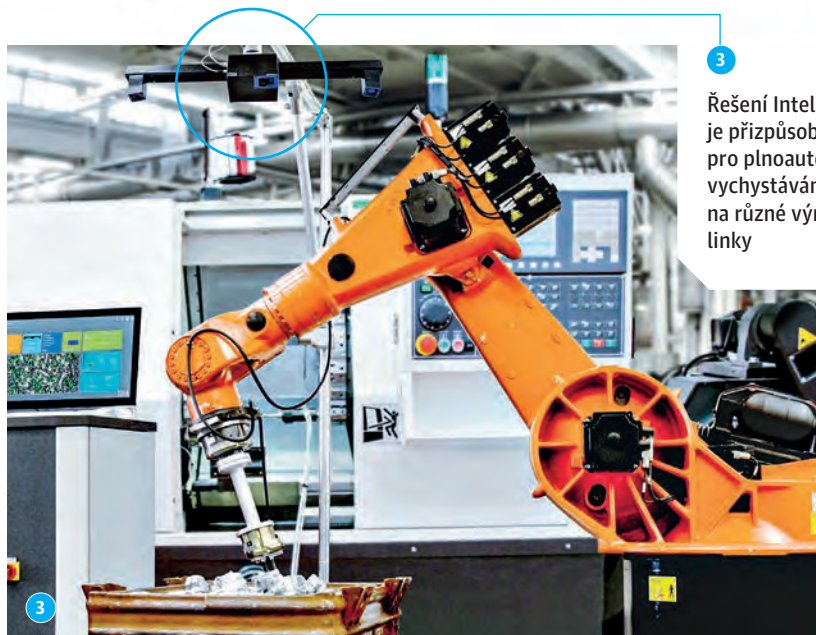
Detekční software rozpozná mezi částmi určenými k vyzvednutí jakékoliv cizí předměty



2

Nové 3D řešení je k dispozici v různých velikostech a umožňuje bezpečné uchycení malých částí i velkých položek

změnami, jako např. posunutými částmi, jsou minimalizována a je prakticky eliminována potřeba ručního zásahu. S touto doplňkovou aplikací se celý technologický potenciál IntelliPICK3D uvolní, aby se zvýšila efektivita procesu v celé výrobní lince. Výrobci tak mohou efektivně šetřit čas nasazením tohoto řešení na obou koncích výrobní linky. Senzory této řady hladce zapadají do jakékoliv výrobní linky a k dispozici jsou v různých velikostech. Umožňují bezpečné uchycení jak malých částí, tak i velkých a objemných jednotek. Pro schopnost vybírat velmi malé součásti bude řada senzorů zahrnovat systém MiniPICK3D pro uchycení dílů o rozměrech pouhých 3 x 3 x 3 mm. Zařízení vybavené čtyřmi kamerami bezpečně rozpoznává i malé kovové části nebo plastové součásti, jako jsou konektory. Každý IntelliPICK3D je dodáván s předem kalibrovanou a automatizovanou kalibrací robo-



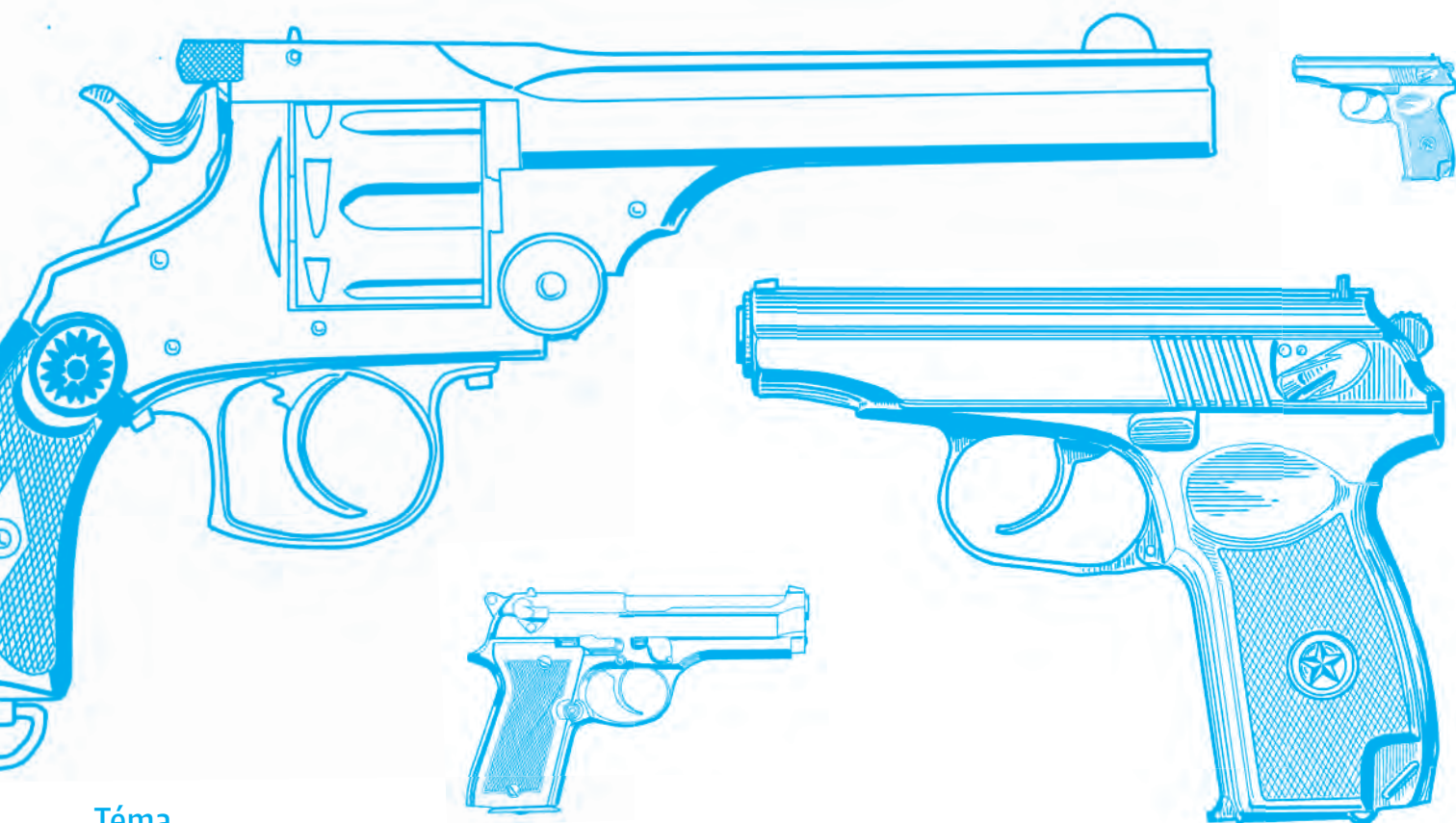
3

Řešení IntelliPICK3D je přizpůsobitelné pro plnoautomatické vychystávání na různé výrobní linky

ta a snímače pro rychlé uvedení do provozu. Systémy podporují všechna standardní komunikační rozhraní pro běžné roboty a jsou díky flexibilnímu montážnímu systému snadno instalovatelná v jakémkoli výrobním prostředí. Jak zdůrazňuje výrobce, v rámci portfolia

spojovacích senzorů „Touch&Automate“ bude nová řada IntelliPICK3D vybavena wifi a přizpůsobena pro budoucnost průmyslové výroby a Průmysl 4.0. ■

Vladimír Kaláb



Téma

AUTOMATICKÁ DETEKCE ZBRANÍ VYUŽÍVÁ HLUBOKÉ UČENÍ

Současné systémy bezpečnostních kontrol stále vyžadují lidský dohled a zásah. Vědci proto vytvořili novou umělou inteligenci na automatizované rozpoznávání zbraní ve videu v reálném čase.

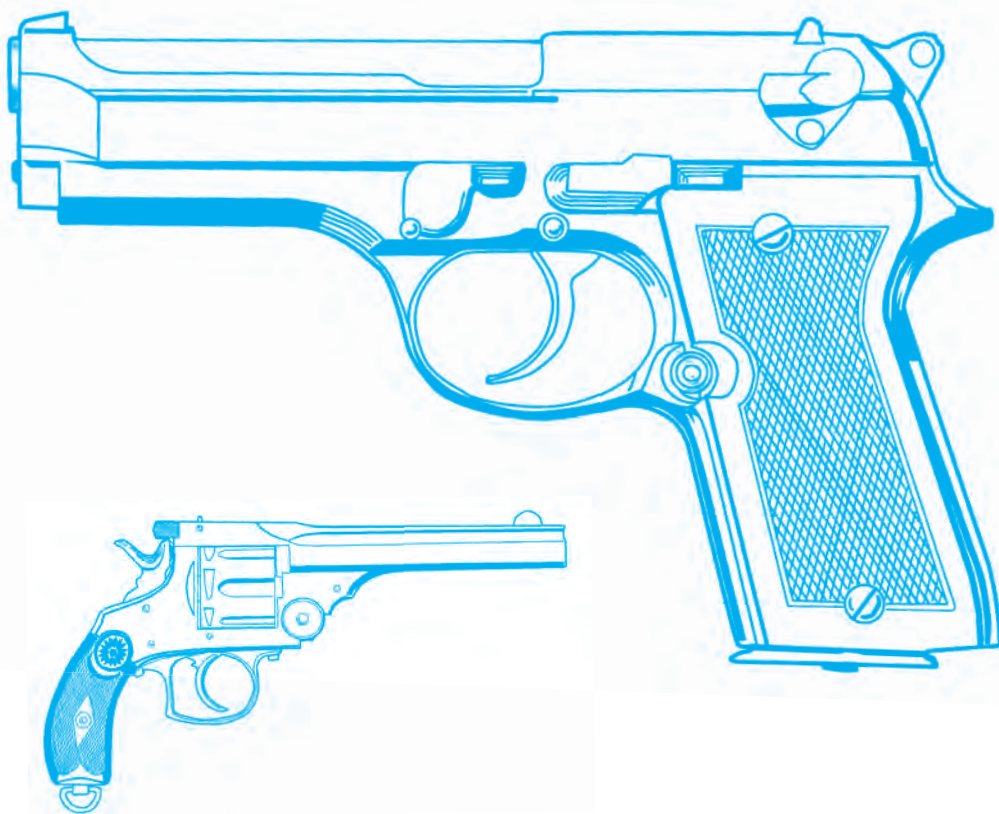
Extrémně efektivní a rychlý systém rozpoznávání ozbrojených osob by mohl vést k revoluci v bezpečnosti. Práce, kterou představili výzkumníci ze španělské univerzity v Granadě (UGR), popisuje novou generaci automatického detekčního systému schopného identifikovat zbraň ve videozáznamu či kamerovém obraze snímaném v reálném čase. Je vhodný jak pro sledování, tak i pro kontrolu.

Vědci vycházeli z jednoduchého principu: Zbraň, která se objeví na místech, kde nemá co dělat, je s velkou pravděpo-

dobností nebezpečná nebo může vést k nebezpečné události. Pokud je zaznamenána v obraze z bezpečnostní kamery, měl by se aktivovat výstražný systém, který upozorní policisty či další orgány, že se něco takového děje.

Většina bezpečnostních kamer však není vybavena nejmodernějšími senzory s vysokým rozlišením a vysokou světelností, a pokud ano, obvykle tyto možnosti nepoužívá v plném rozsahu. Nově vyvinutá umělá inteligence, která využívá techniky hlubokých neuronových sítí, dokáže analy-

zovat obraz i velmi nízké kvality rychlostí 5 snímků za sekundu. Testování probíhalo nejen na záběrech z bezpečnostních kamer, ale i na akčních filmech, v nichž se záběry se zbraněmi v hojné míře vyskytují, a to včetně starších snímků z 80. let. Umělá inteligence dosáhla přesto až 96,5% efektivity při detekci zbraně v záběru. Již tak nízkou chybovost hodlají vědci ovšem ještě zdokonalovat, stejně jako eliminaci tzv. falešných poplachů. Systém upozornění však lze nastavovat variabilně pro různou citlivost pozitivních časových úseků (např. více než zmíněných



K přednostem nové detekce zbraní patří i to, že systém lze využít i u starších kamerových systémů

5 snímků v obraze) tak, aby se minimalizovala chybná detekce.

Problém korektní detekce řešili vědci přeformulováním systému minimalizace falešných pozitivních problémů a sestavili klíčový soubor tréninkových dat, který řídí výsledky hloubkové klasifikace konvenčních neuronových sítí (CNN). Poté vyhodnotí nejlepší klasifikační model v rámci dvou přístupů. Byla využita i nově definovaná metrika Alarm Activation Per Interval (AApI), která vyhodnotí výkon detekčního modelu. Nejslibnější výsledky

byly dosaženy na modelu Faster R-CNN „vyškoleném“ na výzkumníky nově vytvořené databázi. Nejlepší systém detekce vykazuje vysoký potenciál dokonce i v nekvalitních videích YouTube a poskytuje uspokojivé výsledky jako automatický poplašný systém. Dokázal úspěšně aktivovat poplach po pěti po sobě následujících skutečných pozitivních detekcích ve třech scénách za méně než 0,2 s ve 27 promítaných scénách. ■

Kamil Pittner

Skenovací rameno pomáhá konstruktérům

Americký výrobce systémů pro 3D měření a zobrazovacích řešení pro tovární metrologii FARO uvedl novou generaci skenovacího přístroje Design ScanArmFARO 2.0.



Vylepšená ergonomie a nižší hmotnost nabízejí lepší komfort pro obsluhu

Novinka vychází z požadavků konstruktérů a kombinací technologií, s cílem usnadnit jejich práci a dosáhnout výrazně vyšší efektivity pracovního postupu konstruování v celém procesu návrhu. Skenovací rameno Design ScanArmFARO 2.0 je založeno na větší flexibilitě, vyšší přesnosti a vylepšené ergonomii. Speciálně je navrženo tak, aby řešilo nejnáročnější výzvy a požadavky, kterým čelí konstrukce výrobků.

Pokud jde o výkon, přináší rameno až o 25% lepší systémovou přesnost oproti předchozí generaci. Reálný návrhový design se více přizpůsobuje vzhledu a složité geometrii zdrojového objektu. Úroveň produktivity je navíc rozšířena i doplněním systému FaroBlu Laser Line Probe HD zahrnujícího pokročilou technologii modrého laseru a rychlé skenování až 600 000 bodů za sekundu.

K trumfům této nové generace patří zejména flexibilita a přenositelnost. Systém je nabízen ve třech délkách (2,5; 3,5 a 4 m) s vysokou manévrovatelností, což zaručuje, že koncoví uživatelé si mohou zvolit možnost, která se optimálně přizpůsobí jejich projektovým cílům. Díky možnosti dvojité baterie umožňuje prakticky nepřetržitý provoz bez nutnosti na externího napájení. Uživatelé tak mohou spíše přenést sken do projektu než přenést objekt ke skenování, jak bývá obvyklé. ■

Petr Mišůr

Téma

VŠEVIDOUCÍ OKO ANEB DRONY V POLICEJNÍCH SLUŽBÁCH

Stále dokonalejší systémy strojového vidění se neuplatňují jen v průmyslu na automatizovaných linkách či v rámci mediálně atraktivních projektů autonomních aut, ale jejich možnosti našly uplatnění i u policie a v záchranných složkách.



Můžeme být svědky používání malých létajících strojů s „viděním“ i v každodenních pracích rostoucího počtu orgánů činných v trestním řízení.

BDÍ NAD PŘEDPISY I ZACHRAŇJÍ ŽIVOTY

Učebnicovým příkladem, kde dron pomohl zachránit lidský život, je nedávný případ z Británie. Po nočních zprávách o člověku, který byl spatřen u převráceného auta na osamělé cestě asi 130 km od Londýna, místní policejní oddělení nasadilo svůj dron vybavený termovizí, aby v temné noci vyhledal řidiče. Vzhledem k tomu, že šlo o mrazivý studený večer, policisté věděli, že pokud ho nenajdou rychle, může zemřít na podchlazení. Zatímco někteří policisté prohledali bezprostřední oblast pěšky, dron pátral kolem místa havárie. Po krátké době se mu podařilo muže objevit asi 160 m od vozidla a navigovat policisty na jeho přesnou pozici. Ti jej pak



vyprostili - v bezvědomí a hypotermickém šoku - z hlubokého příkopu, kde by s vysokou pravděpodobností bez rychlé pomoci zemřel. Bez dronu by sice mohli policisté získat pomoc vrtulníku od letecké služby, ale robot byl schopen zasáhnout mnohem rychleji a za zlomek nákladů.

Tříramenný dron české policie s označením BRUS je osazen šesti motory o výkonu 450 W a kamerou umožňující záznam ve vysokém rozlišení

Britská policie využívá drony pro svou práci stále více. Policejní oddělení na jihu Anglie se loni stalo prvním, kde zahájila pravidelnou nonstop službu speciální dronová jednotka s výkonnými termovizemi a zoomovacími kamerami. Slouží pro řadu úkonů, včetně pomoci při vyhledávání pohřešovaných



Policisté mohou nasadit vrtulník pro např. pohřešované, ale dron v jejich službách je schopen zasáhnout rychleji a za zlomek nákladů

osob, shromažďování snímků z místa činu či vážných dopravních nehod. Podílejí se i na pobřežních a lesních hlídkách při ochraně přírody.

Ve Francii byste měli být opatrní na rychlou jízdu a dodržování dopravních předpisů - tamní policie používá k zachycení nebezpečných řidičů dálkově řízené létací stroje, před nimiž vás žádný systém varování před silničními radary nespasí. V Japonsku zase policejní drony slouží proti dronům samotným - policie je používá pro pohotovostní zásahy k zachycení nepřátelských strojů, které operují v zakázaném vzdušném prostoru.

V USA loni zařadilo tyto moderní pomocníky do své práce přibližně 350 agentur, mezi nimi policejní a hasičská oddělení. Používají se pro vyhledávání a záchranu, pátrání po střelcích a podezřelých, analýzu místa činu či monitorování davu.

VE STŘÍBŘITO-MODROŽLUTÉ UNIFORMĚ

Drony používá i česká policie. Nejde o obvyklou kvadrokoptéru, ale rychlý tříramenný dron osazený šesti motory s výkonem 450 W a kamerou umožňující záznam ve vysokém rozlišení. Je dílem Vojenského technického ústavu letectva a protivzdušné



U britské policie zahájila pravidelnou nonstop službu speciální jednotka kvadrokoptér s výkonnými termovizemi a zoomovacími kamerami

obran, a nese označení BRUS (Bezpečný rotorový univerzální systém). Robotické zařízení v počtu dvou kusů dostala do svých služeb policie v Příbrami. Jde o pokročilý skládací systém (vejde se do transportního kufru o rozměrech 60 x 70 x 90 cm) jenž má po rozložení průměr 120 cm. Jeho konstrukce je z větší části vyrobena z uhlíkových vláken, takže dron váží necelých 4,5 kg. Maximální hmotnost při zátěži však může dosáhnout až 10 kg, o jejichž dopravu do vzduchu, kde se pohybuje až 50 km rychlostí, se stará energie z 16 Ah baterie, dodávající dronu energetickou výdrž na 40 minut. Robustní konstrukce a vysoká stabilita zajišťuje, že dron, který se uplatňuje při záchranných a pátracích operacích, je schopen operovat i za poměrně nepříznivých povětrnostních podmínek a odolat i větru do rychlosti 10 m/s. V jeho výbavě jsou pokročilé kamerové systémy, které obsahují termovizi a noční vidění.

I tyto stroje už mají na svém kontě zdařilé záchranné operace - poprvé byly do akce nasazeny do pátrání po muži, který se ztratil během cesty na lov srnce. Byl nalezen v zarostlém terénu pod hrází rybníka, kam spadl z kola, a nebyl schopen se sám zvednout. Těsně před koncem loňského roku zase pomáhaly nalézt 69letou seniorku trpící Alzheimerovou chorobou, která se ztratila na Rakovnicku. Díky dronům se jí podařilo podchlazenou a dezorientovanou také úspěšně objevit. ■

Vladimír Kaláb

UNIVERSAL ROBOTS: NEDOSTATEK ZKUŠENOSTÍ NENÍ PŘEKÁŽKOU AUTOMATIZACE

Až donedávna bylo jednou z největších překážek automatizačních projektů nedostatek kvalifikovaných pracovníků a programátorů s automatizačními zkušenostmi. Zejména malé a střední výrobní firmy si netroufaly se samostatně pustit do automatizace svých provozů a na drahé odborníky neměly dostatek financí.

Kolaborativní robotika ale vedle zvýšení dostupnosti, bezpečnosti a využitelnosti nasazení robotických technologií přinesla do SMB segmentu také možnost rychlejšího nasazení a jednodušší nastavení a ovládání. Podle zkušeností českého zastoupení Universal Robots stále více českých podniků úspěšně implementuje a zprovožňuje roboty ve své vlastní režii - bez hlubokých zkušeností s programováním a integrací.

KOBOTY PŘEKONÁVAJÍ MEZERU VE ZKUŠENOSTECH

Výrobní firmy mají velký zájem o automatizaci svého provozu a chtějí získat s ní spojené výhody, jakými jsou zvýšená produktivita, lepší kvalita výrobků a nižší náklady. Ale když se seznamují s moderními výrobními technologiemi, často zjišťují, že jejich zaměstnancům chybí potřebné dovednosti. Největší problém je pro výrobce nepoměr mezi potřebou a dostupností pracovníků, kteří mají praxi jako operátoři, programátoři robotů a technici v údržbě, aby v jejich automatizované výrobě fungovalo vše, jak má.

Jestliže podniky brzdí nedostatek kvalifikovaných pracovníků, kteří umějí pracovat s moderními technologiemi, není třeba házet flintu do žita. Kolaborativní roboty (koboty) představují jednu z nejsnáze aplikovatelných metod automatizace. Pomáhají vykompenzovat nedostatky v dovednostech, protože stávající zaměstnanci je zvládnou naprogramovat, obsluhovat a udržovat bez předchozí praxe. Nevyskolené obsluze zabere vybalení, sestavení a naprogramování kobota a spuštění první jednoduché činnosti obvykle jen několik málo hodin.

JAKÉ OTÁZKY SI POLOŽIT?

V souvislosti s automatizačním projektem je potřeba si položit celou řadu otázek.

**Koboty představují
jednu z nejsnáze
aplikovatelných
metod automatizace**



Avšak otázka „Máme dost zkušeností?“ již nepatří k těm nejdůležitějším. Universal Robots doporučuje si položit spíše ty následující:

POTŘEBUJEME AUTOMATIZACI?

Na začátku by se nemělo myslet na to, jaké náklady by si pořízení robotů vyžádalo či jak složitá by byla jejich implementace. Je třeba nestranně zhodnotit, zda automatizace výroby dokáže vyřešit aktuální podnikatelské výzvy. Pokud podnik potřebuje zlepšit kvalitu výrobků, být pružnější, aby se mohl přizpůsobit měnící se poptávce po produktech, má problémy se spolehlivostí a školením přechodných pracovníků či problémy obsadit pozice s opakující se manuální prací, potom by se případná automatizace měla rozhodně zvážit.

JAKÉHO ROBOTA ZVOLIT?

Robotika pro odvětví výroby obvykle spadá do jedné ze dvou kategorií: průmyslové nebo kolaborativní roboty. Průmyslové roboty může podnik zvolit, pokud má k dispozici prostor pro rozměrná, pevně uchycená zařízení, potřebuje vyrábět velké objemy při vysoké rychlosti a maximálně přesně, nevyžaduje flexibilitu k provádění změn procesů nebo výrobní linky a má k dispozici své vlastní odborníky na programování a integraci.

Pokud ovšem ve výrobní hale není dostatek místa, a je potřeba automatizovat procesy, které se vykonávají souběžně s prací prováděnou personálem, či je nutná flexibilita v rámci

Online školení je bezplatné a údržba či opravy zcela minimální.

JAKÉ PROCESY MŮŽEME AUTOMATIZOVAT?

Koboty mohou zautomatizovat celou řadu různých činností. Jsou malé a lehké, takže se dají snadno přemísťovat po dílně na místa, kde se vykonávají různé procesy. Snadno se programují a nastavené programy je možné ukládat pro jejich opětovné spuštění. Obecně lze s nimi provádět úkoly, pro které není potřeba dovednost, kritické myšlení nebo pohotovost rozhodování, ale které jsou rutinní, opakované, či namáhavé a k úrazům náchylné.

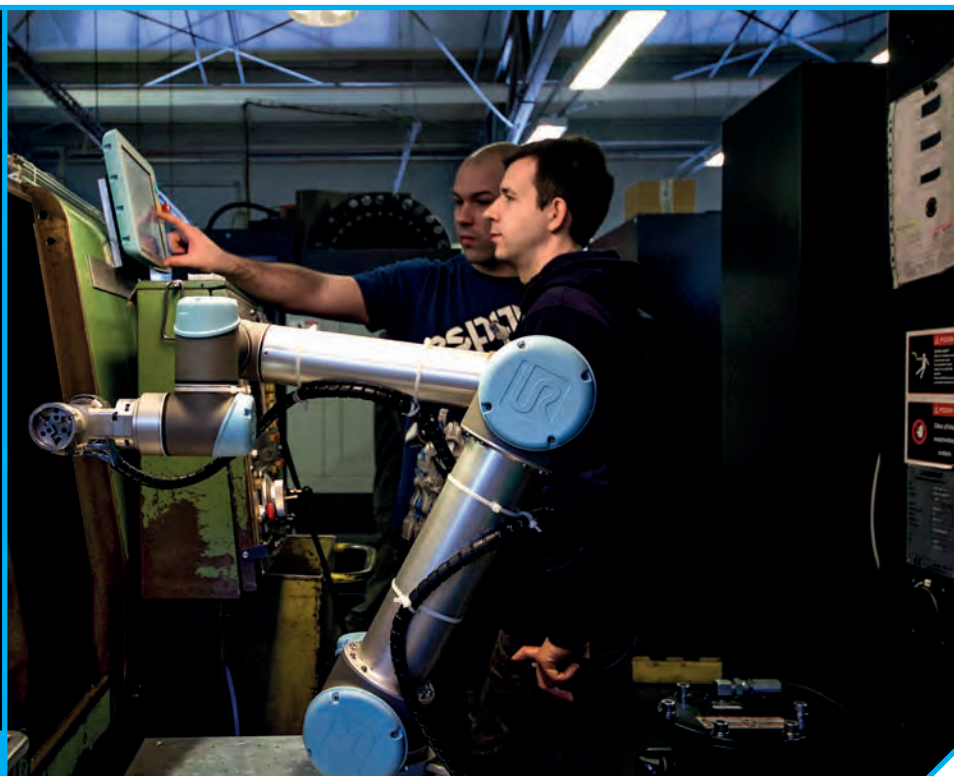
medicínského a automobilového průmyslu. Momentálně má v provozu 20 CNC soustruhů a 6 obráběcích frézovacích center.

„Již nějakou dobu automatizujeme procesy s pomocí externího dodavatele se specializací na robotiku,“ řekl Michal Trčka, technický ředitel v CNC Trčka. „Začali jsme s tradičními průmyslovými roboty, nicméně nakonec jsme pro jisté aplikace zvolili koboty, protože jsou méně náročné na prostor a nevyžadují ochrannou klec. Věřili jsme, že díky našim znalostem a výrobním možnostem dokážeme pracoviště vybudovat sami.“

Po základním školení Universal Robots firma koupila první UR5 a aplikovala jej na starý



V provozu firmy CNC Trčka zvládli stávající zaměstnanci naprogramovat a obsluhovat kolaborativního robota bez předchozí praxe v řádu několika hodin



automatizace nejručnějších procesů s minimem odstavků k provedení změn, a musí být snadné se naučit pracovat s roboty, potom jsou kolaborativní roboty ideálním řešením.

MŮŽEME SI AUTOMATIZACI DOVOLIT?

Zatímco počáteční náklady jsou u obou typů robotů podobné, celkové náklady na automatizační projekt se často skrývají pod povrchem. Porovnáním celkových ročních výdajů je možné si spočítat, jak rychle se investice vrátí. Například u kolaborativních robotů zcela odpadají náklady na infrastrukturu třířádkového napájení, integraci a programování, zábrany a ochranu, světelnou signalizaci, bezpečnostní skener a softwarové licence.

JSOU KOBOTY VHODNÉ PRO NÁS?

Ano, pokud potřebujete robota, který:

- je cenově dostupný a s jeho použitím jsou spojeny minimální náklady navíc;
- vejde se do dílny, aniž by bylo potřeba instalovat bezpečnostní zábrany;
- budou stávající pracovníci umět snadno nasadit a naučit se s ním pracovat;
- lze rychle přemísťovat na výrobních linkách k vykonávání nových úkolů;
- umožní přesouvat zaměstnance na atraktivnější pozice, na kterých budou vykonávat hodnotnější práci;
- se zaplatí za několik měsíců nikoliv let.

AUTOMATIZACE VLASTNÍMI SILAMI

Firma CNC Trčka se zabývá přesným CNC obráběním dílů. Svým zákazníkům dodává především menší strojní díly do leteckého,

CNC stroj pro vkládání surového materiálu, který se následně obrábí. Protože se jednalo o první aplikaci, vytipování vhodných prvků, výroba gripperu a stojanu trvaly asi měsíc, sestavení řešení a naprogramování robota zabrala další týden.

Zatímco dříve byl stroj obsluhován lidským pracovníkem, nyní nakládání obrobku do CNC obráběcího stroje z gravitačního zásobníku a ovládání soustruhu a jeho dveří provádí robot UR5. Díky jednoduchému a intuitivnímu programování si aplikaci včetně ovládání dvojitého pneumatického gripperu dokázali ve firmě vytvořit sami bez předchozích zkušeností - pouze se základním školením v trvání dvou dnů. Řešení bude stejným způsobem aplikováno na další tři stroje. ■

Petr Kostolník

KVALITA A SPOLEHLIVOST OD NACHI

Nachi Fujikoshi Corp., patřící mezi nejstarší výrobce průmyslových robotů v Japonsku, dodala na trh prvního průmyslového robota již v roce 1968. Od této doby neustále inovuje a využívá synergie všech divizí při vývoji průmyslových robotů s heslem „Vždy je co zlepšit“. Důraz na kvalitu, robustnost a mechanickou odolnost robotů dokazují tisíce instalací po celém světě.



Evropská centrála NACHI EUROPE GmbH, zastupující široký sortiment produktů Nachi Fujikoshi Corp., oslavila tento rok padesáté výročí od založení a shodou okolností slaví 50. výročí také divize NACHI Robotics, jedna ze stěžejních a v poslední době výrazně rostoucích divizí korporace.

Na výstavě robotiky a automatizace IREX počátkem prosince 2017 představila společnost Nachi Fujikoshi Corp. nový model robota MZ12 z úspěšné řady kompaktních robotů MZ. Při vývoji byl kladen důraz na zachování proslulé mechanické tuhosti, přesnosti, rychlosti a snížení váhy při zachování koncepce výkonného průmyslového robota.

Výsledkem je štíhlý robot s vysokou pracovní rychlostí, nadstandardním pracovním rozsahem při zachování vysoké tuhosti a nízké váhy. Může se na první pohled zdát, že jde o neslučitelné technické cíle, nicméně dlouhý, důkladný vývoj a testování, ruku v ruce s japonskou vytrvalostí ukazují, že to možné je.

NEJSILNĚJŠÍ ROBOT Z KOMPAKTNÍ ŘADY MZ

Kompaktní model MZ12 s nosností 12 kg (viz. obr. 1 a 4) byl dalším vývojovým krokem

po pozitivním přijetí menších „sourozenců“ z řady MZ. Byla dosažena zvýšená nosnost, výrazně zvětšen pracovní rozsah (na 1454 mm), snížená váha těla použitím nových materiálů (slitin hliníku apod.) a zmenšena instalační základna tzv. footprint na 283 x 287 mm. V číslech: o 17 % menší základna, o 30 % lehčí konstrukce těla - vše při zachování konceptu klasického průmyslového robota s důrazem na výkon, přesnost, životnost a hlavně spolehlivost po celou dobu provozu. Opakovatelnost 0,04 mm je na první pohled poměrně zajímavě vypadající údaj,

nicméně mnohem důležitější, než samotná opakovatelnost pozice měřená standardizovaným způsobem (... všichni víme, jakou mají naše vozidla reálnou spotřebu vs. co je v technické specifikaci vozu, že?) je přesnost robota v celé dráze pohybu, zejména v krajních polohách rozsahu (tzv. Path Accuracy). V neposlední řadě je důležité tyto parametry dosahovat léta, a není neobvyklé i desítky let v provozu. Zde je důležité zmínit, že přichází „módní“ vlna nastupujících kolaborativních robotů a robotů takzvané „lehké“ konstrukce ještě dlouhou dobu nebude schopna nahradit starou dobrou školu v těchto parametrech, zda-li vůbec někdy...

PLNÁ VÝBAVA JIŽ VE STANDARDU

Velkou výhodou řady MZ je široká nabídka vybavení již ve standardním provedení (tzn. bez příplatku). Důležitým prvkem je dosažený stupeň krytí IP67 celého těla robota jako standardní výbava. Robota lze bez problému nasadit do těžkých provozů. Dále krytí kabeláže (propojení robot-kontrolér) ve třídě IP65. Kontrolér lze dodatečně vybavit krytím stupně IP54. Možnost instalace na podlahu a zavěšení na strop bývají obvyklé, nicméně není již tak obvyklé mít v základní výbavě instalaci pod úhlem nebo na stěnu. Vestavěné





- 1 Roboty MZ12 prezentované na výstavě IREX
- 2 Robot MZ07
- 3 Kompaktní kontrolér CFD
- 4 Robot MZ12

solenoidní ventily, standardní LAN konektor a 24linkový I/O, vše připraveno na rameni robota, včetně tzv. mini I/O karty, vytvářejí celek připravený ihned k použití téměř ve stylu plug&play. Další zbraní v arsenálu je vestavěné Soft-PLC (od firmy ISaGRAF-PRO, podporující formáty dle IEC6131-3) anebo simulační software FDonDesk Light pro off-line programování a dálkovou údržbu.

ŘÍZENÍ, PROGRAMOVÁNÍ A OVLÁDÁNÍ

Řízení je řešeno kompaktním řídicím nově generace CFD (viz obr. 2). U řídicích jed-

či nastojato, popřípadě někam schovat. Napájení z klasické 230V zásuvky a standardní kabeláž v délkách od 2 až do 25 m zajišťuje, že řídicí jednotka může být hned vedle, stejně tak poměrně daleko od místa činu, tedy instalace robota. Systém programování je navržen pro co nejefektivnější programování robota, v dnešní době se ale ve větší míře využívá off-line programování. Zde si přijde na své zkušený programátor v jazyku SLIM (tzv. Robot language), v jazyku C++ s novým rozhraním Nachi. Pro off-line programování a vzdálenou diagnostiku využívá Nachi svůj simulátor

bezpečnostních prvků lze řídicí jednotku vybavit hardwarovou bezpečnostní jednotkou RMU (Robot Monitoring Unit) splňující standardy dle řady norem EN-ISO 13849, EN-ISO 10218, IEC61326-3, IEC61508 a dalších). Řízení robotů Nachi má kromě standardizovaných bezpečnostních požadavků řadu vlastních nastaveb pro bezpečnost provozu robota. Již řadu let má řízení robotů Nachi ve výbavě softwarový nástroj, tzv. Virtual Safety fence (Virtuální bezpečnostní ohradu). Za pomoci tohoto nástroje lze velmi snadno a efektivně naefektivnovat bezpečnostní omezení ve 3D prostoru v okolí robota, selsky řečeno „Kam jo, kam už ne“, případně kde zpomalit, kde úplně zastavit. V podstatě jde o řešení, která dnes začínáme vidat čím dál častěji v praxi, ať už pomocí 3D prostorových čidel, anebo softwarových řešení. Podle názorů mnoha odborníků na problematiku bezpečnost vs. výkon aplikované robotiky jsou zatím nejefektivnějším průmyslovým řešením, jak zachovat všechny hlavní výhody klasické robotiky (rychlost, výkon a samostatnost) a současně aplikovat platné bezpečnostní předpisy pro průmyslové provozy.

Slovo autora na závěr: „Kolaborativním způsobem spolupráce robot-člověk, lze vytvořit poměrně hezké, sofistikované a bezpečné pracovní prostředí, nicméně ve výrobní realitě mnoha provozů je potřeba vyrobít velké množství dílů, efektivně, rychle a s rozumným poměrem cena/výkon výrobního zařízení pro zachování konkurenceschopnosti.“ Do tohoto segmentu míří roboti řady MZ. ■

Jozef Vojtaško, Nachi

Pro více informací kontaktujte:

NACHI EUROPE GmbH org. sl.
Obchodní 132, Čestlice
e-mail: info@nachirobotics.eu
www.nachirobotics.eu
tel.: +420 255 734 000

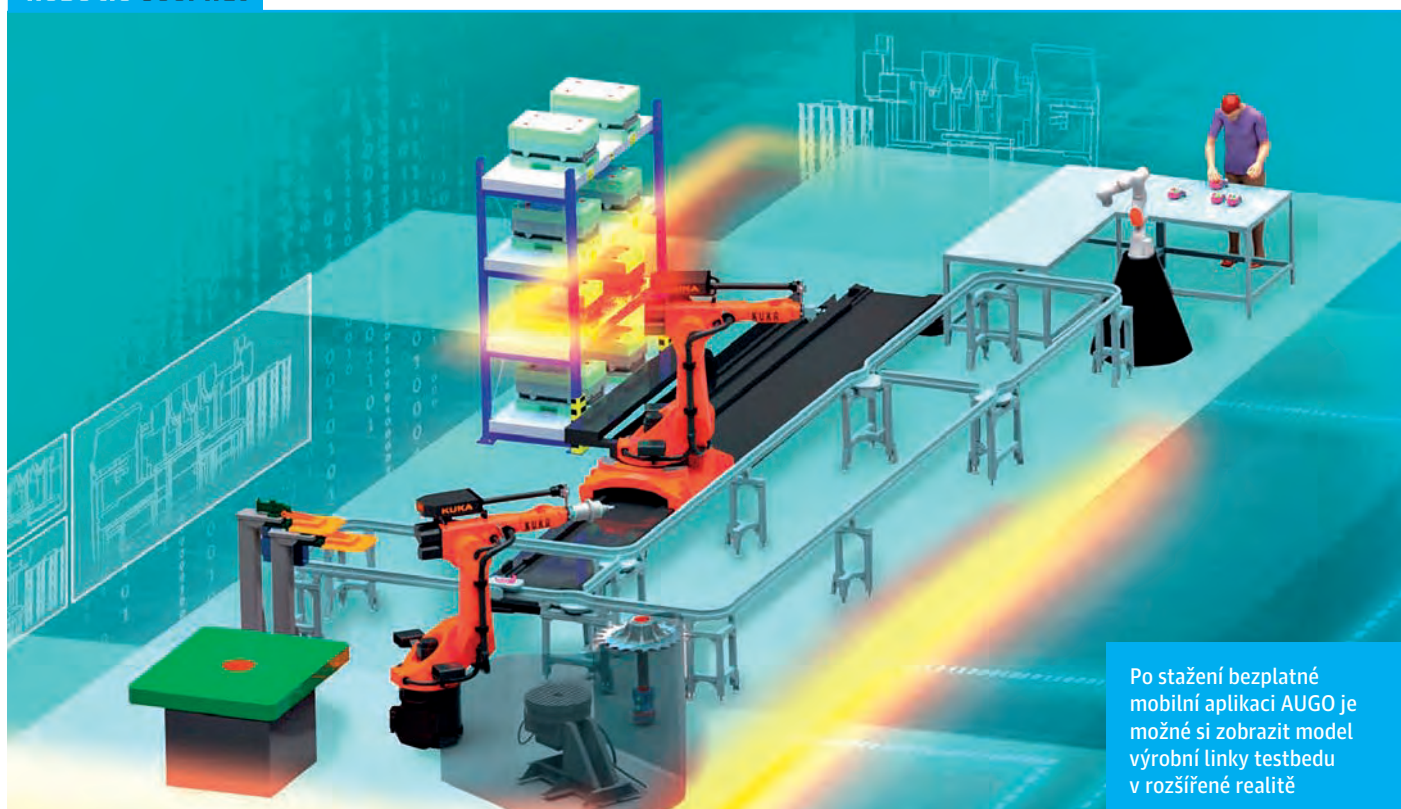
Robot MZ12 disponuje o 17 % menší základnou a o 30 % lehčí konstrukcí těla - vše při zachování konceptu klasického průmyslového robota

notek je v posledních letech znatelný posun ve vývoji od klasických jednotek typu „menší lednice“ k typům, v současnosti čím dál častěji nasazovaným, velikosti průmyslového PC. Řídicí jednotka CFD sleduje tento trend a s velikostí 173 x 369 x 490 mm (v x š x d) ji lze stohovat, instalovat nalezato

FDonDesk, s možným rozhraním Catia a dalšími nástroji připravenými pro síťové řízení a nadcházející trendy IoT, Průmysl 4.0 a další.

BEZPEČNOST PRÁCE

Téma velmi oblíbené a dennodenně diskutované nebylo opomenuto. Kromě standardních



Po stažení bezplatné mobilní aplikace AUGO je možné si zobrazit model výrobní linky testbedu v rozšířené realitě

Novinky

TESTOVACÍ LABORATOŘ PRO DIGITÁLNÍ PRŮMYSLOVOU VÝROBU

Zhruba před rokem byl poprvé představen projekt Testbed pro Průmysl 4.0. Unikátní zařízení svého druhu vzniklo pro inovační potřeby českých firem zavádějících nové formy průmyslové výroby.

Testbed zahájil svou činnost v září loňského roku v novém areálu Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky (CIIRC) při ČVUT v Praze a je unikátní platformou pro otevřenou spolupráci napříč průmyslem a akademickou sférou. Jde o experimentální pracoviště pro testování inovativních řešení a procesů pro tzv. chytré továrny, které představuje unikátní koncept zkušební

výrobní linky, umožňující díky variabilitě strojů, robotů a softwarových nástrojů, včetně kombinace rozšířené i virtuální reality, ověřovat postupy Průmyslu 4.0 a digitální výroby ještě před jejich nasazením do reálných podmínek provozů.

PREVIEW ANEB VÝROBA „NANEČISTO“

Projekt vznikl v reakci na požadavky trhu. Koncept Průmyslu 4.0, přináší vizi chytrých

továren - plně integrovaného, automatizovaného a průběžně optimalizovaného prostředí založeného na principu propojení výrobních zařízení do tzv. kyberneticko-fyzických systémů. Vzhledem k vysoké investiční náročnosti a často i komplikovanosti těchto projektů potřebují výrobci zařízení, dodavatelé software a průmyslové podniky nezávislou platformu, která jim umožní vývoj, ověření funkčnosti a kompatibility nových řešení v poloprovoz-

PROPOJENÍ ROZŠÍŘENÉ A VIRTUÁLNÍ REALITY NA VÝROBNÍ SYSTÉM

O podrobnější pohled na aktuální dění
v unikátním výzkumném středisku
Testbedu jsme požádali jeho vedoucího
Ing. Pavla Burgeta, Ph.D.

■ V jaké fázi se nyní projekt nachází?

Testbed pro Průmysl 4.0 je založen na PLM software (v našem případě Siemens Teamcenter), který umožňuje spravovat životní cyklus výrobku ve všech jeho fázích a udržovat jeho tzv. digitální dvojče. Návrh výrobku v CAD systému, simulace jeho vlastností, příprava výroby, simulace výroby i samotná výroba včetně kontroly kvality, sledování údržby apod. jsou činnosti a samozřejmě odpovídající data, které lze v tomto prostředí propojovat

a udržovat. V současné fázi slouží Teamcenter jako databáze pro výrobek, jeho varianty a výrobní prostředí, kde probíhá jeho montáž. Současně poskytuje rozhraní pro ERP systém ABRA, který slouží k řízení výroby na nejvyšší úrovni. Prostřednictvím zákaznického portálu je možné zkonfigurovat výrobek, zadat objednávku a sledovat průběh výroby až do okamžiku odeslání hotového výrobku. V případě Testbedu se vyrábí jednoduché autíčko, tzv. Robocar. Podstatné je, že veškeré informace o vý-

robku, díly, ze kterých se skládá, dovolené konfigurace atd. si ERP systém vezme z PLM systému.

Výrobní linka je v současné době reprezentována dopravníkem Montrac, kolaborativním robotem KUKA LBR a několika PLC Siemens Simatic S7-1500, které řízení linky zajišťují. Podstatnou část funkce linky však tvoří část, která běží pouze v 3D simulaci

v prostředí Tecnomatix Process Simulate. PLC tak řídí jak fyzické komponenty, tak i komponenty existující pouze v simulaci. Tento koncept se nazývá virtuální zprovoznění, protože simulované komponenty jsou řízeny stejným PLC programem, jako později ty jim odpovídající komponenty fyzické.

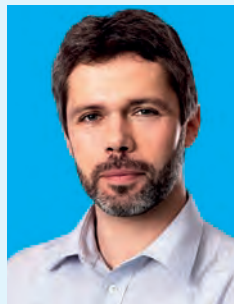
Významnou funkcí Testbedu je propojení rozšířené a virtuální reality na výrobní systém. Z prostředí Tecnomatix Process Simulate se generuje model pro rozšířenou realitu a díky synchronizaci na fyzické komponenty lze v rozšířené realitě vidět výrobu autíčka Robocar,

jak se pohybuje na dopravníku, jak roboti v pracovních stanicích skládají dohromady jednotlivé díly nebo jak si robot bere díly ze skladu. Tu stejnou scénu lze navíc zobrazit ve virtuální realitě nebo pomocí mobilních zařízení s iOS. Jde o unikátní propojení průmyslových nástrojů pro simulaci a řízení výroby s prostředím virtuální reality, což

umožňuje vyvíjet řešení usnadňující nejen návrh výrobních buněk, ale i sledování jejich provozu, procesu výroby apod.

Jedna část Testbedu je vyhrazena pro těžké stroje jako třeba roboty nebo obráběcí stroje. Jednou ze zajímavostí je použití robota

KUKA KR60-HA pro obrábění, kdy je tento robot řízen řídicím systémem obráběcích strojů Siemens Sinumerik. Toto spojení umožňuje dále zjednodušit proces návrhu procesu obrábění na základě digitálního dvojčete, navíc využití robota přímo pro obráběcí operace nabízí výrazné zvýšení flexibility, a to vše



Ing. Pavel Burget, Ph.D.

ních podmínkách a v interakci s nejmodernějšími dostupnými technologiemi. A právě to jim umožňuje Testbed, kde si zájemci o automatizovanou a digitalizovanou výrobu mohou sami vyzkoušet inovativní řešení pro chytré továrny.

V první fázi bylo hlavním úkolem vybudovat infrastrukturu pro flexibilní vytváření experimentálních výrobních linek. Ve vybavení jsou roboty pro obrábění i manipulaci, 3D tiskárny pro tisk z plastů nebo z kovu, dopravníkový systém, software i hardware umístěný jak v samotném Testbedu, tak v suterénu budovy, který je s výrobní linkou propojen za využití virtuální reality a brýlí Microsoft HoloLens.

CHYTRÁ TOVÁRNA V MALÉM

Základem Testbedu je flexibilní výrobní linka umožňující současnou výrobu různých typů výrobků v řadě variant. Kombinuje různé technologie (např. aditivní výrobu, obrábění, robotickou manipulaci, inteligentní dopravní-



V projektu se uplatňují i technologie VR a AR

kové systémy, spolupráci robota s člověkem, automatizované sklady apod.) a díky flexibilnímu propojení univerzálních výrobních zařízení a sofistikovanému řídicímu systému lze využívat stejné prostředky k provádění

různých operací. Ty jsou optimálně rozvrženy podle potřeby. V případě výpadku některého ze strojů či zařízení lze výrobu přeplánovat a zajistit přesun součástí na jiné pracoviště, které s nimi může dále pracovat.

► s vědomím nižší tuhosti robota ve srovnání s tradičními víceosými obráběcími stroji.

■ Můžete zmínit některé projekty, na nichž vědci v rámci Testbedu pracují?

Testbed poskytuje zajímavé zázemí a infrastrukturu pro realizaci experimentů v prostředí podobném průmyslovému a už za relativně krátkou dobu své existence je využíván v řadě výzkumných projektů řešených na ČVUT CIIRC. Z nich můžeme jmenovat např. evropský projekt H2020 DIGICOR, kde jedním z partnerů je společnost Airbus. Cílem projektu je vytvoření systému pro flexibilní správu dodavatelských řetězců a sledování procesu výroby. Z procesních dat se potom analyzují souvislosti, ze kterých lze říci, jaká výrobní operace jakého výrobku se provedla. Tento způsob má velký význam právě v systémech distribuované výroby, tj. jednotliví výrobci a další články dodavatelského řetězce nejsou napojeni na společný centrální systém. Díky tomu je možné sledovat rozpracovanost výroby přes celý řetězec subdodavatelů a včas předvídat případné krizové situace. Dalším projektem je projekt DAMiAS podporovaný v rámci programu bilaterální spolupráce s německými subjekty Technologickou

agenturou ČR. Je zaměřený na tzv. Asset Management v automobilovém průmyslu, tedy sledování životního cyklu výrobních zařízení a nástrojů různého typu na základě analýzy procesních dat. Toto povede k vytvoření diagnostického modelu technologie za účelem provádění prediktivní údržby, optimalizace technologických přestávek a předcházení nenadálým výpadkům. Kromě toho CIIRC řeší řadu dalších výzkumných projektů, jejichž výsledky se v Testbedu nasadí později.

V současné fázi slouží Teamcenter jako databáze pro výrobek, jeho varianty a výrobní prostředí, kde probíhá jeho montáž

■ Jaká je odezva na možnosti, které tato instituce nabízí, mezi průmyslovými podniky, jimž by výsledky vaší práce měly sloužit? Zapojují se také samy do projektů?

Firmy mají tradičně zájem o spolupráci formou společných projektů spolufinancovaných Technologickou agenturou ČR nebo Ministerstvem průmyslu a obchodu. Díky Testbedu ale přicházejí další firmy a dokážou si vzájemnou spolupráci před-

stavit v konkrétnějších rysech. V technologiích, které Testbed využívá, nacházejí podobnost se svou výrobou a objevují témata, která by mohla být předmětem výzkumu a následného uplatnění v jejich procesech. Kromě toho pracuje CIIRC na komerčním výzkumu, který řeší přímo projekty zadávané firmami.

Testbed ale přinesl i úplně novou formu spolupráce díky komunitě firem, které se staly partnery Testbedu. U zrodu stály společnosti Siemens a Škoda

ukazují ohlasy návštěvníků ze zahraničí, tak i v mezinárodním měřítku.

■ I když je Testbed určen primárně pro přípravu a integraci českých průmyslových firem do nových trendů, při zahájení provozu CIIRC byla akcentována i mezinárodní spolupráce a zapojení do výzkumných programů mezinárodních institucí. Které z nich patří např. mezi významné partnery?

CIIRC je nositelem evropského projektu RICAP, kde spolu s brněnským VUT CEITEC a s německými institucemi DFKI a ZeMA pracuje na přípravě distribuovaného testbedu jako klíčové infrastruktury pro výzkum témat spojených s Průmyslem 4.0 v evropském měřítku. Spolupráce s DFKI v oblasti Průmyslu 4.0 byla oficiálně podepsána u příležitosti návštěvy německé kancléřky Angely Merkelové v Praze v roce 2016, i když společné projekty sahají mnohem dále do minulosti. Další společné projekty, které budou využívat Testbed jako základ pro realizaci experimentů a demonstračních aplikací, vznikají ve spolupráci dalších prestižních evropských výzkumných univerzit a institucí, jako např. TU Delft, INRIA Paris nebo RWTH Aachen. ■

► Dalším klíčovým aspektem je tzv. digitální dvojče, virtuální model výrobku identický s jeho fyzickou podobou, tzv. digitální dvojče, výrobního procesu a celého výrobního zařízení uložený v informačním systému a propojený skrz řadu senzorů v reálném čase. S pomocí pokročilého software lze pak realizovat digitální návrh nových produktů, simulovat a virtuálně zprovoznit celou výrobní linku, optimalizovat výrobek a výrobní proces před jejich fyzickou realizací, což budou moci využít firmy, aby si otestovaly výrobu v chytřích továrnách ještě předtím, než ji spustí „naostro“. To umožňuje výrazně zredukovat dobu a náklady potřebné k uvedení výrobku na trh.

NÁRODNÍ CENTRUM PRO PRŮMYSL 4.0

Na Testbed a v něm realizované projekty je navázána i další část CIIRC - Národní



Součástí experimentální linky jsou samozřejmě i roboti

centrum Průmyslu 4.0 (NCP 4.0). Sdružuje akademické a výzkumné instituce s průmyslovými firmami a profesními organizacemi. Jeho úkolem je rozvíjení úzké spolupráce akademické a průmyslové sféry. Je společným dílem ČVUT, VUT v Brně, společností Siemens, Škoda Auto a dalších firem, včetně Hospodářské komory ČR, Svazu průmyslu a dopravy ČR a inovačních center. Zaměřuje se na sdílení informací o technologických řešeních a organizuje semináře, konference a workshopy i poskytovat stanoviska k zásadním technologickým, výzkumným a organizačním záležitostem týkajícím se oblasti Průmyslu 4.0. Bude ale také odpovědné za vznikající síť testbedů v ČR - jeden např. nyní vzniká na VUT v Brně, další je plánován na VŠB - TUO v Ostravě. ■

Josef Vališka



1

DMG MORI HEITEC: joint venture dodává komplexně koncipovanou automatizaci

Novinky

S AUTOMATIZAČNÍM ŘEŠENÍM OD VÝROBCE K VÝROBĚ BUDOUCNOSTI

Pro společnost DMG MORI, jako průkopníka digitalizace ve výrobě obráběcích strojů, je automatizace stěžejním tématem. Založením společného podniku DMG MORI HEITEC pracuje na urychlení vývoje perspektivních automatizačních řešení.

2

Nový zakladač GX 6 Gantry pro stroje řady CLX dokáže pracovat s obrobky do hmotnosti až 6 kg

Své know-how propojila DMG MORI se svým dlouholetým partnerem, firmou HEITEC AG v joint venture DMG MORI HEITEC. Zatím je každý čtvrtý nový stroj DMG MORI vybavený automatizací, v budoucnu ale bude takto vybaven každý stroj. Základem tohoto přístupu je stavebnicový systém řešení. V podobě navzájem sladěných modulárních řešení bude společný podnik DMG MORI HEITEC moci nabízet komplexně koncipovanou automatizaci. Ke spektru produktů patří jak osvědčený paletový systém PH 150 či kruhový zásobník palet RS 3, tak i systém pro manipulaci s obrobky WH 3 a flexibilní zakladač GX Gantry v novém designu VERTICO. Toto portfolio doplňuje Robo2Go jako mobilní automatizace s robotem. ➤





3 Stejně jako zakladač GX 6 Gantry je nyní i paletový systém PH 150 a kruhový zásobník palet RS 3 v novém designu VERTICO

Už jen opakovaná přesnost při nasazení automatizace je vyšší než při manuálním upínání obrobků

› DIGITÁLNÍ DVOJČE

Softwarová podpora inženýrských procesů pomocí virtuálních modelů strojů, zařízení, robotických aplikací i materiálových toků je podstatným předpokladem pro redukci nákladů při současném zvýšení produktivity. Proto si DMG MORI HEITEC stanovila jako cíl vývoj virtuálního obrazu „Digital Twin“ (digitální dvojče). Pomocí digitálního inženýringu lze zredukovat průběžné časy projektů o cca 20% a uvedení do provozu v místě instalace dokonce až o 80%. Budoucí rozšíření nebo úpravy lze pomocí digitálního dvojčete navrhovat a testovat souběžně s běžným provozem. „Vývoj digitálního dvojčete zde má zásadní význam: urychluje a stabilizuje veškeré zákaznické procesy - od vývoje přes instalaci až po servis - a současně zajistí flexi-

bilní a stabilní průběh,“ říká Christian Thönes, předseda představenstva společnosti DMG MORI Aktiengesellschaft.

PERSPEKTIVNÍ AUTOMATIZACE Z JEDNÉ RUKY

Automatizované obráběcí stroje jako součást výroby orientované na budoucnost zaručují uživatelům vysokou míru konkurenceschopnosti. DMG MORI proto podporuje své zákazníky při realizaci nejlepšího možného automatizačního řešení pro každou aplikaci. Důvody pro automatizaci jsou tak různorodé jako možná řešení. Ekonomičnost, flexibilita a spolehlivost jsou jen tři příklady možných výhod. Už jen opakovaná přesnost je při nasazení automatizace vyšší než při jakémkoliv manuálním upínání obrobků. Zavedení

automatizace vyžaduje po prvním prověření potřeb komplexní plánování. To budou v jednotlivých výrobních závodech v budoucnu realizovat specializovaní pracovníci přímo se zákazníky.

PŘÍSLIB ŘEŠENÍ PRO JAKÉKOLIV POŽADAVKY

Již nyní může společnost DMG MORI nabídnout pro každý svůj stroj automatizační řešení díky širokému sortimentu systémů pro manipulaci s paletami i obrobky, které představila na loňském veletrhu EMO 2017 v novém designu VERTICO. K nejdéle osvědčeným standardním automatizačním řešením patří paletový systém PH 150, kruhový zásobník RS 3 a systém WH 3 pro manipulaci s obrobky.

Novým přírůstkem v této oblasti je zakladač GX 6 Gantry vhodný pro všechny modely



4

WH 3 u stroje
MILLTAP 700:
hmotnost obrobku
max. 3 kg, rozměry
obrobku do
100 × 100 × 50 mm,
15 zásuvných palet
po max. 50 obrobků

řady CLX. Toto zařízení dokáže pracovat s obrobky o hmotnosti až 6 kg. V podobě řešení Robo2Go má DMG MORI v sortimentu navíc mobilní manipulaci s obrobky, kterou lze flexibilně nasadit u čtených univerzálních soustruhů a snadno naprogramovat pomocí aplikace CELOS. Větší výrobní buňky složené z několika strojů realizuje DMG MORI pomocí lineárních zásobníků palet (Linear Palette Pool, LPP) a robotizace.

Velký sortiment automatizačních řešení doplňuje výrobce specifickými řešeními pro dané aplikace, které lze díky nasazení robotů individuálně uzpůsobit konkrétním potřebám zákazníků. Zde jde o tzv. řešení „na klíč“, která dokáží propojit libovolný počet strojů i pomocných pracovišť a technologií. Komplexní spektrum služeb sahá od návrhu přes simulaci až po finální předání kompletního systému.

OD A DO Z

Jednotný design VERTICO lze díky nezaměnitelnému vertikálně orientovanému rastru otvorů aplikovat na všechny automatizační prvky, hodí se jak ke strojům provedených v designu PREMIUM, tak i k modelům Stealth. Pro zákazníky tvoří stroje i automatizace od DMG MORI vždy kompletní řešení, což podtrhuje korporátní logo DMG MORI AUTOMATION - prostě partner od A do Z.

To, že automatizační řešení budou koncipována a realizována ve výrobních závodech výrobce, má pro zákazníky další výhodu: DMG MORI dodá automatizační řešení z jedné ruky, což znamená, že v každém závodě má konkrétní projekt zákazníka na starosti jeden specialista na automatizaci. Během několika dní po poptávce tento pracovník navštíví zákazníka, vypracuje se svým týmem specialistů specifické zákaznické řešení a jako jediná kontaktní osoba pro něj pak zajistí koordinaci všech dalších kroků. Řízení celého projektu jedním specialistou redukuje přebytečná styčná rozhraní a minimalizuje náklady.

5

Mobilní automatizaci s robotem v podobě Robo2Go lze flexibilně nasadit na univerzální soustruhy a naprogramovat pomocí CELOSu

CENTRÁLNÍ PRVEK PRŮMYSLU 4.0

DMG MORI je motorem digitalizace v oblasti výroby obráběcích strojů, při jejíž realizaci postupuje podél „Path of Digitization“ - cesty digitalizace. Podstatným prvkem v této souvislosti je automatizace obráběcích strojů. CNC technologii je nutno bezprostředně začlenit do prosířovaného prostředí výroby. Obsluha zde už plní pouze kontrolní a řídicí funkce, zatímco stroje samostatně zpracovávají zakázky dle jejich priorit. Přesně toto charakterizuje digitální továrnu: potřebné díly se vyrábějí na stisknutí tlačítka - kompletně a automaticky. ■

Tereza Prochová

IREX 2017: VÍTEJTE V BUDOUCNOSTI!

I když ČR patří v oblasti robotiky, i pokud jde o výzkum a vývoj aplikací pro AI, k vyspělým zemím, pro pochopení, co se nyní skutečně odehrává v oboru, je nutné se podívat za hranice. A to hodně daleko - konkrétně do Japonska, kde probíhal koncem loňského roku mezinárodní robotický veletrh iREX.

- 1 Majestátní vstup na veletrh iREX je stejně velkolepý jako obsah výstavy
- 2 Automatizovaná robotická pracoviště budoucnosti se už obejdou bez lidí
- 3 Na hi-tech prototypu sofistikovaného humanoida dokumentovala Toyota aktuální technické možnosti v tomto odvětví
- 4 Návštěvnost iREXu je určitě snem mnoha evropských výstavišť - nevýhodou ovšem je, že k exponátům se někdy prakticky nelze dostat...



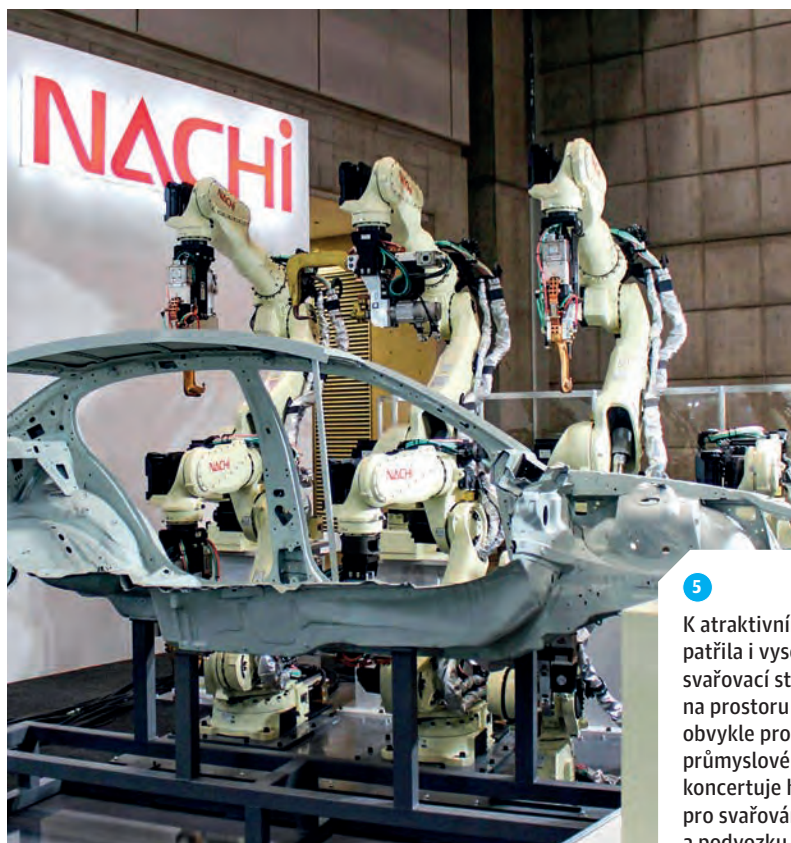
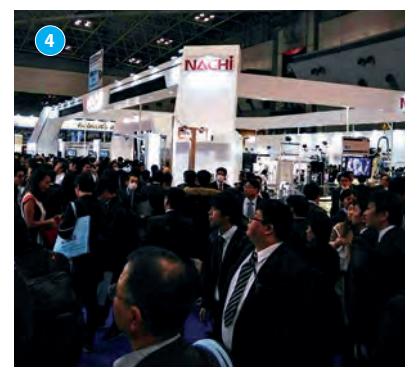
Nekorunovanou metropolí světové robotiky se od 29. listopadu do 2. prosince 2017 stalo Tokio, kde se konal další ročník mezinárodního veletrhu iREX (International Robot Exhibition). Jeho motto „Robotická revoluce začala - vstříc srdečné společnosti“ symbolizovala podle organizátora, jímž je Japonská robotická asociace (JARA), úsilí, aby lidé a roboti existovali společně a spolupracovali na vytvoření lepší společnosti. Veletrh navštívilo přes 130 480 lidí (v roce 2015 bylo evidováno 121 422 lidí) a jako vystavovatelé se jej zúčastnilo 612 firem, jejichž 2775 výstavních stánků bylo rozděleno do tří zón reprezentujících hlavní skupiny: průmyslové roboty, robotickou simulaci a vizualizační systémy a servisní roboty. Představily se v nich nejmodernější robotické technologie a produkty z Japonska i ze zahraničí společně s technologiemi nové generace, jako jsou AI, Big Data a sítě, které usnadní výměnu informací a výrobních dat.

Japonsko patří mezi vedoucí země nejen pokud jde o robotiku a vývoj souvisejících technologií, ale i v praktickém nasazování robotů. Od nich si slibuje zvyšování produktivity a efektivity výrobních procesů v továrnách, kde roboti už tvoří významnou část automatizovaných provozů, ale i pomoc při řešení různých otázek, jako je klesající růst počtu žen, stárnoucí populace, zhoršená infrastruktura a rychlá a účinná reakce při katastrofách.

KONFERENCE LÁKAJÍ TISÍCOVÉ DAVY

Kromě výstavních expozic tvořil neméně významnou součást iREXu i navazující konferenční program a workshopy. Stěžejní akcí byla zejména konference iREX Robot forum 2017 s mottem „Změna pracoviště! Společně s robotem“.

O významu akce svědčí enormní zájem účastníků, kteří zcela zaplnili sál o kapacitě tisícovky míst. Na konferencích vystupují jako řečníci představitelé top managementu předních světových firem vyrábějících roboty, jako Kawasaki Heavy Industries, Fanuc, Nachi-Fujikoshi, Yaskawa Electric, ABB Group, Kuka Roboter i zástupci uživatelů, tj. společností využívajících roboty ve svých službách, jako Toyota Motor Corporation či Home Logistics, samozřejmě v obdobně reprezentativní sestavě. Ostatně o důležitosti, jakou v zemi vycházejícího Slunce a domovu světové robotiky této akci přikládají, svědčí mj. i to, že moderátorem jedné z konferenčních sekcí byl kromě známých novinářů a televizních hvězd např. generální ředitel kanceláře pro průmyslovou a vědeckou politiku a prostředí japonského ministerstva hospodářství, obchodu a průmyslu.



5 K atraktivním exponátům patří i vysokorychlostní svařovací stanice Nachi: na prostoru využitém obvykle pro dva průmyslové roboty jich koncertuje hned sedm pro svařování bočnic a podvozku automobilu

ROBOTIZACÍ KE ŠTĚSTÍ

Samostatné robotické fórum, zaměřené na robotickou umělou inteligenci, měla i Organizace pro rozvoj nových energií a průmyslových technologií NEDO (New Energy and Industrial Technology Development Organization), která rovněž zaplnila pultisicovkový sál účastníky sekce Robots & AI for Happiness, věnované tomu, jak se roboti a AI mohou zasloužit o to, aby lidé byli šťastni.

Na seznamu konferenční agendy byla témata jako Výzkum a vývoj technologie umělé inteligence v Japonsku, IBM Watson - platforma pro byznys, Vestavěná AI v reálném světě: vstříc příští generaci autonomních robotů, nebo Infrastruktura pro robotickou AI.

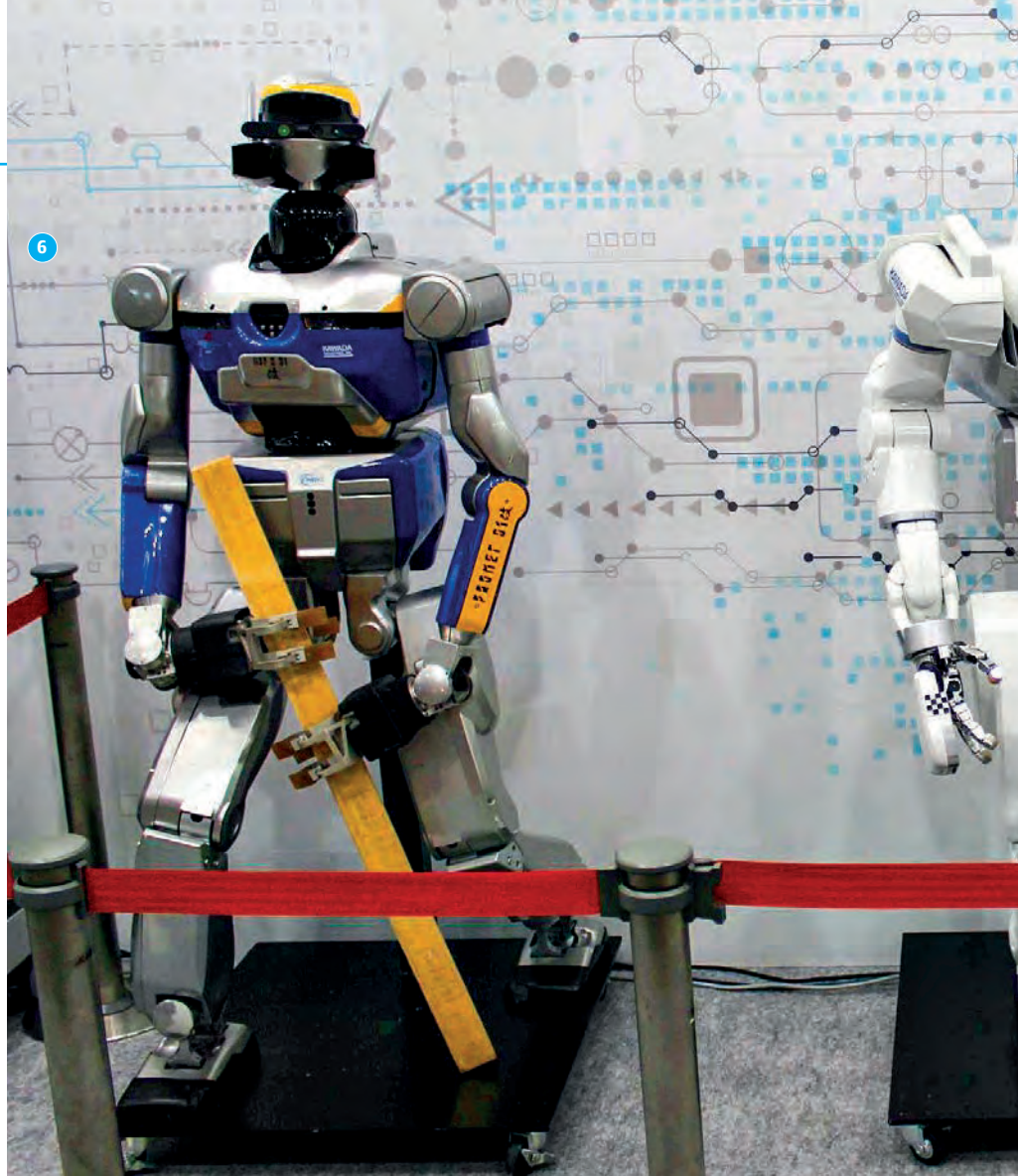
V sekci vyhrazené Mezinárodnímu sympoziu RRI (Robot Revolution Initiative, což je japonská obdoba Průmyslu 4.0) o průmyslovém internetu věcí a propojeném průmyslu, se zase probírala témata jako „Čtvrtá průmyslová revoluce a Společnost 5.0“, spolupráce veřejného a soukromého sektoru v rámci RRI, bezpečnostní trendy v Průmyslu 4.0 a průmyslové bezpečnosti jako takové. Svého zástupce tu měla i ČR: Dr. Roman Holý, ředitel Národního centra pro Průmysl 4.0 z CIIRC měl přednášku v sekci Future Image of Manufacturing and Service with IIoT (tedy budoucí výroby a služeb s IIoT), kde seznámil účastníky konference s projektem centra prací českých výzkumníků z ČVUT a CIIRC a Národního centra pro Průmysl 4.0.

Plně sály měla i sekce The Rise of Service Robots (Vzestup servisních robotů), kde se diskutovala témata týkající se spolupráce robotů a lidí, jejich příležitosti, výzvy i rizika, která přináší.

POHLED Z EPICENTRA

A pro ty, kdo neměli příležitost se této mimořádné akce zúčastnit (což je, jak lze předpokládat, většina obyvatel ČR) nabízíme možnost nahlédnout aspoň částečně přímo do jejího dějiště prostřednictvím postřehů, které jako jeden z účastníků této prestižní robotické události zaznamenal ředitel Nachi Europe GmbH Czech Branch Jozef Vojtaško. Sám charakterizuje iREX jako zkušenost vymykající se tradiční návštěvě různých veletrhů a výstav, jak je známe, a to i pokud jde o akce, které jsou považovány za skutečně velké a významné.

I když organizátoři neohromují statistikami návštěvnosti - iREX je z tohoto pohledu svými šesti stovkami vystavovatelů spíše „komornější“ záležitostí - jde o nejvýznamnější událost svého druhu v branži. Vystavovatelé představují absolutní světovou špičku, tedy extraligu v oboru, řečeno sportovní terminologií, ale i návštěvníci se rekrutují výhradně z řad firemních profesionálů a zástupců význam-



6 Humanoidní robotika v pokročilejší fázi komerčního vývoje: exponáty jsou vystaveny včetně ceny a možnosti objednání - samozřejmě v cenách aut střední třídy

7 Roboti s pokročilým systémem strojového vidění poutali mimořádný zájem návštěvníků





8

Na nedostatek návštěvníků si organizátoři opravdu nemohli stěžovat, a na nezájem už vůbec ne

9

Z hektické veletržní atmosféry si návštěvníci i vystavovatelé pak mohli odpočinout např. v některé z půvabných tokijských zahrad jako je Hibiya Park

Na nejzajímavější novinky se stály fronty, a dostat se k vystavovatelům bylo složité, často dokonce nemožné...



FOTO: Jozef Vojtaško, IFR, Japanistry, EU-JT

ného byznysu, jaký představuje moderní robotika a automatizace.

Zájem o expozice a novinky byl extrémní - na nejzajímavější novinky se stály fronty, a dostat se k vystavovatelům (pokud jste neměli sjednanou schůzku) bylo složité, a často dokonce nemožné - většinou měli program během pětidenní výstavy nabitý doslova po minutách. I samotný přesun uvnitř výstaviště byl kvůli obrovskému počtu návštěvníků komplikovaný, takže o prodírání se „v připažení“ davem nebyla nouze. Jak však konstatuje Jozef Vojtaško, návštěva iREXu je nejen zajímavá a užitečná zkušenost, ale pro profesionály v oboru, kteří chtějí mít přehled o dění a vývoji v tomto oboru je prakticky povinností. Protože o budoucnosti průmyslu i dalších aspektech, které se týkají směřování naší společnosti v příštích letech, se rozhoduje z velké části právě tam. ■

Josef Vališka

Pozvánka

AUTOMATICA 2018: NÁRŮST VE VŠECH SMĚRECH

Veletrh automatica, který se koná od 19. do 22. června 2018 v Mnichově, pokrývá nyní, pár měsíců před začátkem veletrhu, více výstavní plochy než v roce 2016.



Nárůst plochy díky vystavovatelům ze zahraničí se pohybuje okolo 16%, nárůst nových vystavovatelů, mezi které patří např. Dürr Systems, Rollon, SIASUN Robot, Siemens, Sumitomo, TÜV SÜD, Volkswagen a WAGO Kontakttechnik, cca 12%.

Podle údajů Mezinárodní federace robotiky (IFR) se celosvětový prodej robotiky zvýšil v roce 2016 o 18 procent na 13,1 miliardy dolarů. Počet prodaných robotů v roce 2016 činil 294 312 (+16% oproti roku 2015). Patrick Schwarzkopf, výkonný ředitel společnosti



AUTOMOBILE PRODUCTION KONGRES

Novinka od 18. do 19. června

Poprvé se na veletrhu automatica uskuteční AUTOMOBILE PRODUCTION kongres ve spolupráci se společností AUTOMOBIL PRODUCTION. Podtitulkem „Na cestě k autonomní výrobě“ se kongres zaměřuje na dopady digitalizace a umělé inteligence v oblasti výroby automobilů.



VDMA Robotics + Automation, vidí obrovský hospodářský a ekonomický potenciál: „Není náhoda, že robotika a automatizace jsou na vzestupu: jedná se o hnací sílu digitální a síťové výroby s vyšší produktivitou a vyšší konkurenceschopností. V inteligentní továrně zůstává člověk ústředním bodem a úzce spolupracuje se stroji. Pracovní místa se stávají účinnějšími, ergonomickými a atraktivnějšími.“

S aktuálními tématy jako digitální transformace ve výrobě, spolupráce mezi lidmi a roboty a servisní robotika tak veletrh automatica významně přispívá k návrhu práce 4.0 - kde lidé nesou větší odpovědnost než kdykoli předtím. Tato témata se na veletrhu stanou hmatatelnými a konkrétními.

DIGITALIZACE VE VÝROBĚ

Díky simulaci strojů a zařízení se slučují virtuální a skutečné výrobní světy. Účast



společnosti Siemens, jednoho z předních poskytovatelů řešení Průmysl 4.0, je tedy určitým mezníkem dalšího rozvoje automatiky. Ralf-Michael Franke, generální ředitel pro automatizaci společnosti Siemens, zdůrazňuje: „Na veletrhu automatica chceme především ukázat, jak mohou využívat průmyslové společnosti všech velikostí digitální transformaci v jednotlivých oblastech - od návrhu produktů, plánování výroby, inženýrský proces až ke zcela novým službám. Dále na základě konkrétních řešení představíme integraci robotiky do strojního inženýrství.“ ■

Jaroslav Vondruška

▼ INZERCE



**Simulace strojů
a zařízení
slučuje
virtuální
a skutečnou
výrobu**

Veškerý návštěvnický servis,
zajištění zvýhodněných
vstupenek, ubytování
a možnost účastnit se
organizované skupinové
cesty na veletrh či zajištění
cesty na klíč pro firmy:
www.expocs.cz

Connecting Global Competence



Messe München

OPTIMIZE

your Production

- Montážní a manipulační technika
- Průmyslové zpracování obrazu
- Průmyslová robotika
- Profesionální servisní robotika
- Řešení pro průmysl 4.0 – IT2Industry

- Pohonné systémy ■ Polohovací systémy ■ Řídicí technika
- Senzorika ■ Napájecí technologie ■ Bezpečnostní technika



Robotics + Automation

Informace pro návštěvníky:
EXPO-Consult + Service, spol. s r. o., Brno
Tel. +420 545 176 158, 545 176 160, info@expocs.cz



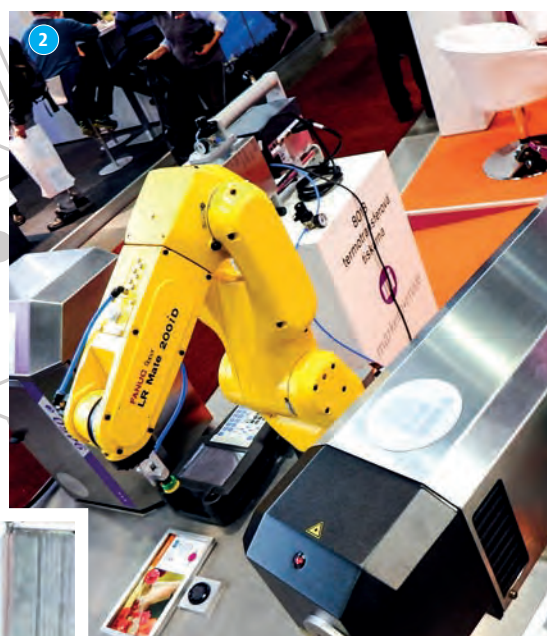
automatica

The Leading Exhibition for Smart Automation and Robotics
June 19–22, 2018 | Munich
automatica-munich.com

Pozvánka

AMPER 2018

Svět elektrotechniky a informatiky nabývá na významu



Veletrhu AMPER se každým rokem účastní více než 600 vystavovatelů z tuzemska i ze zahraničí. Jde o největší B2B akci v tomto segmentu v ČR i na Slovensku, a v průběhu čtyř dní jej navštíví až 40 tisíc odborníků a techniků.

Akci zahájí tradiční soutěž o nejpřínosnější exponát - ZLATÝ AMPER a mezi vystavovateli jsou světoví lídři ve svých oborech, významné ryze české firmy i začínající startupy. Význam veletrhu, který pořádá společnost Terinvest ve dnech 20.-23. března na brněnském výstavišti, podtrhuje přesah do mnoha oborů.

ENERGETIKA

Jako na jediném veletrhu v ČR se představí desítky společností zabývajících se výrobou, přenosem a distribucí elektrické energie. Mezi významné exponáty patří tradičně transformátory, rozváděčová technika, ochranné pří-

stroje vn a vvn, záložní zdroje, řídicí systémy v energetice nebo plynotěsné a vodotěsné systémy pro všechny typy inženýrských sítí. Prezentovat se budou i dodavatelé fotovoltaických elektráren na klíč. Na každodenním Fóru Energetiky budou probíhat série odborných přednášek se zaměřením na aktuální témata - pro rok 2018 byla vybrána akumulace elektrické energie.

STAVEBNICTVÍ

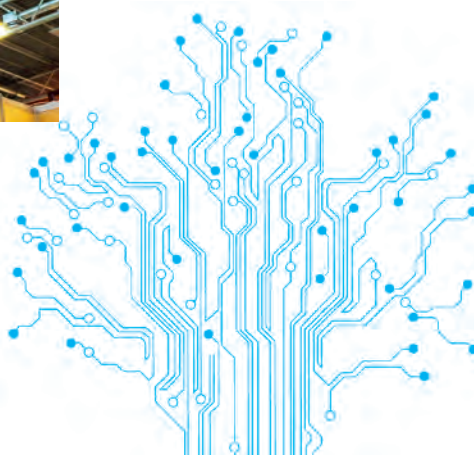
Automatizace budov je trendem posledních let a v hale P budou představeny např.: inteligentní elektroinstalace, rozvaděče, systémy domovní komunikace, videoslužby, inovativní instalační materiál do zateplených fasád budov, elektroinstalační příslušenství pro domovní i průmyslové použití, designové řady spínačů a zásuvek, komfortnější ovládání chytrých spotřebičů, řízení osvětlení i stínění



nebo zavražování. V oblasti zabezpečení bude uvedeno nové řešení videoverifikačních IP kamer, které poskytuje okamžitý přehled o zabezpečovaném objektu nebo mechatronická vložka pro zamykání a odemykání dveří pomocí smartphonu.

PRŮMYSL

Nosným tématem 70 vystavujících firem v tomto segmentu je automatizace výroby a Průmysl 4.0. Internet věcí mění svět průmyslu, a tak bude na veletrhu jedinečná možnost se seznámit s aktuálními trendy a úskalími čtvrté průmyslové revoluce. Komponenty pro průmysl, především elektronické prvky a moduly, budou prezentovány hlavně v hale F. Návštěvníci mohou shlédnout nejen osazování plošných spojů přímo v expozicích, ale i exkluzivní nabídku motorů včetně zakázkové výroby. Významná sekce vystavovatelů



Zvyšující se zájem zahraničních firem dokládá více jak 30% účast z celkového počtu vystavovatelů

v oblasti vodičů a kabelů nabídne uplatnění ve všech oblastech průmyslu, dopravy, stavebnictví i energetiky.

INFORMATIKA

Stále významnějším tématem veletrhu v oblasti ICT bude Internet věcí (IoT). Na 65 vystavovatelů představí novinky z oblasti senzorů a komponentů pro M2M a IoT, metringová zařízení na síti Sigfox a dalších sítích, využitelnosti IoT a Big Data v inteligentních budovách a další zajímavosti.

OSVĚTLENÍ

V široké nabídce osvětlení budou dominovat chytrá LED svítidla pro využití v průmyslu, obchodu, veřejném sektoru i domácnostech. Budou představeny i pouliční konzolové lampy, vhodné pro osvětlení silnic s různou intenzitou pohybu dopravy. Nové typy představených LED zářivek najdou uplatnění především v průmyslových provozech.

MĚSTA, DOPRAVA A SMART CITIES

Moderní technologie a řešení využitelná pro chytrá města jsou na veletrhu prezentovány již řadu let. Zástupci municipalit si letos přijdou na své především díky nebývalé nabídce systémů chytrého veřejného osvětlení. Firmy nově prezentují projekty ucelených řešení pro realizaci Smart City, ve kterých kromě moderního a dokonce zdravého osvětlení nechybí i řešení trash managementu, řízení energií a bezpečnosti kamerovými systémy. Nebude chybět ani veřejný rozhlas, wi-fi, různé senzory (srážek, teploty, tlaku apod.) nebo také inteligentní systémy parkování, nový zastávkový označnick BiZON, technologický park Smart City Polygon či nové modely užitkových elektromobilů.

ELEKTROMOBILITA

Dynamicky se rozvíjející oblast elektromobility nemůže na veletrhu AMPER chybět. Pro návštěvníky bude připravena atraktivní přehlídka nejnovějších elektrických a hybridních automobilů i jiných dopravních prostředků a infrastrukturních zařízení pro elektromobily. V rámci přednášky Vodíkové technologie budou představené praktické ukázky využití vodíku jako záložního zdroje energie na příkladech již realizovaných projektů.

ZAHRA NIČNÍ ÚČAST

Veletrh potvrzuje zvyšující se zájem ze zahraničí. Z 27 zemí světa přijede přes 30% všech vystavovatelů, nejvíce z Německa, Slovenska, Polska, Rakouska a Číny. Ale nebudou chybět expozice vystavovatelů z Velké Británie, Irska, Švýcarska, Švédska a Španělska. ■

Ivana Glejtková

Reportáž

ROBOTI NEDALEKO KREMLU

Svůj vlastní robotický veletrh má už i Rusko - od roku 2013 rozšířila paletu veletržních akcí novinka s názvem Robotics Expo. V Moskvě se konal 25.-26. listopadu jeho 5. ročník.

Během dvoudenní akce se v moskevském výstavním a konferenčním centru Sokolniki představily návštěvníkům nejrůznější produkty z oboru - roboti pro domácnost, komerční, zábavní i osobní roboti, elektronika a počítače, robotické komponenty atd. Návštěvníci se mohli seznámit nejen s nejrůznějšími robotickými trendy, ale i s budoucími projekty ruské robotiky. Případně se s pomocí odborné asistence specialistů mohli naučit, jak si navrhnout a vytvořit vlastní robotické systémy.

U vchodu vítal návštěvníky úslužný robot KIKI firmy Alfa Robotics a konverzoval s nimi. Na pomoc s odpověďmi na některé otázky měl ovšem k dispozici poblíž sedícího operátora. S lidmi se bavili i další roboti, někteří se naopak zase poprali - ovšem jen v rámci zápasu Robo sumo.

PŘÍLEŽITOST PRO PROFESIONÁLY I STARTUPY

Klíčové výstavní sekce tvořily tzv. zóny zaměřené na různé oblasti, jako průmyslová robotika, robotické systémy, software a komponenty. Další sekce byla zasvěcena profesionálním servisním robotům a robotům pro osobní služby a v další se představili roboti - kolaborativní robotické systémy. Nechyběla ani zóna UAV (koptéry, drony), 3D zóna a zóna AR a VR, či sekce věnovaná nositelným technologiím, tzv. wearables.

V sekci Startup Space mohli tvůrci unikátních projektů, vývojáři mladých firem B2C a B2B zaměřených, hledající investice, představit ve „startupové uličce“ své prototypy investorům. Na nejmladší generaci byla pak zaměřena část věnovaná školství - výuce robotiky a automatizace a možnostem využití robotů ve vzdělávání. Robbo robotics club představil malé roboty, kteří se dokážou sami sestavit a také přinést laptop či tablet, s jehož pomocí učí děti a mládež základům programování a robotického inženýrství.



AUTOMATY V NAŠICH SLUŽBÁCH

Podstatná část Robotic Expa byla věnována AI a strojovému učení. Ty se uplatnily mj. i v medicínské sekci - např. firma Medical Note Company představila lékařského asistenta - službu, která umožňuje uložit lékařské záznamy celé rodiny, zodpovědět dotazy týkající se zdraví nebo vyhledat nejbližší lékařská zařízení. Další medicínský projekt s názvem EyeMove byl zaměřen na vytvoření programu, který by umožňoval diagnostikovat Alzheimerovu a Parkinsonovu nemoc. SOL startup Alexeje

Vývojáři mladých firem B2C a B2B hledající investice představili své prototypy investorům v tzv. „startupové uličce“

Melnika zase vyvinul dálkový interpretační systém překládající s využitím videa znakovou řeč.

Moskevský veletrh doprovázel také konferenční program - konkrétně Robotics Expo Conference, specializovaná B2B akce věnovaná robotům v podnikové sféře. Řečníci se zaměřili na servisní roboty a prezentaci aplikovaných obchodních a IT řešení a také na právní a technologické úkoly v oblasti robotizace výrobních operací. Například jak robotika zvyšuje efektivitu obchodních procesů, jaká zařízení jsou vhodná pro různé firmy, a samozřejmě jak se ruské společnosti zabývají vývojem a integrací robotiky. ■

Kamil Pittner

Pozvánka

VÍCE VELETRHŮ - VÍCE OBCHODNÍCH PŘÍLEŽITOSTÍ

Firmy, které si vyzkoušely, jak rozsáhlé obchodní příležitosti přináší pravidelná účast na strojírenských veletrzích, často stojí před rozhodnutím, kterých veletrhů se zúčastnit.

Zákazníci mění zvyklosti. V minulosti strojírenské firmy řešily nákupy strojů spíše v druhé polovině roku, nyní musí být flexibilnější. Průmysl vykazuje dynamický růst a společnosti čelí nedostatku kvalifikovaných pracovníků. Nastupují nálehavé požadavky na automatizaci, robotizaci a propojení průmyslu.

Úspěšný je ten, kdo dokáže vyrábět chytřeji, rychleji a levněji. Toho lze jen obtížně dosáhnout se zastaralým vybavením. Výrobci strojů a technologických zařízení se proto přizpůsobují této dynamice a hledají způsoby,

jak nabídnout svoje produkty, a jak se účinněji podílet na modernizaci výrobních společností nejen na podzim, ale v průběhu celého roku.

VYSTAVUJTE NA JAŘE V PRAZE

Pražský veletrh FOR INDUSTRY nabízí přesně to, co potřebují obě strany. Prodejci strojů nabízí obchodní příležitost ve správném období, za příjemné náklady a ve výhodné lokalitě. Zájemcům z řad strojírenských firem zase umožňuje nečekat na druhou polovinu roku a řešit svoje potřeby v době progresivního vývoje aktuálně.

V loňském roce se FOR INDUSTRY etabloval jako sebevědomý a úspěšný veletrh, kde vystavovaly významné české a mezinárodní firmy. Konalo se zde i několik světových premiér strojů. Účast ze strany vystavovatelů, kterých bylo 233, na tomto veletrhu překonala minulé ročníky. Úspěch měly i konference: Setkání lídrů českého exportu a ENERGO SUMMIT.

Na letošním ročníku budou mezi jinými vystavovat např.: Tajmac ZPS, Sandvik Coromant, Taima, Wemac, Rexim, Style CNC Machines, DEOM, M&B Calibr, ACD Czech nebo DREKOMA. V případě zájmu najdete přihlášku k registraci na: www.forindustry.cz.

SHÁNÍTE ZAMĚSTNANCE? JE TU FOR JOBS

Na nedostatek technických pracovníků si stěžuje většina výrobních firem. Právě proto vznikla dvoudenní doprovodná akce strojírenského veletrhu s názvem FOR JOBS (15.-16. května), která má za cíl propojit nabídku volných pracovních míst v technických oborech, cílovou skupinu odborných návštěvníků veletrhu a také spolupráci se studenty technických směrů SŠ a VŠ. Více na www.forjobs.cz. ■

Martina Prouzová

▼ INZERCE

FOR INDUSTRY

17. MEZINÁRODNÍ PRŮMYSLOVÝ VELETRH

STROJÍRENSTVÍ | POVRCHOVÉ ÚPRAVY | ENERGETIKA, ELEKTROTECHNIKA | LOGISTIKA | SVAŘOVÁNÍ | 3Dexpo | FOR JOBS

P V A
EXPO PRAHA

www.forindustry.cz

15.-18. 5. 2018

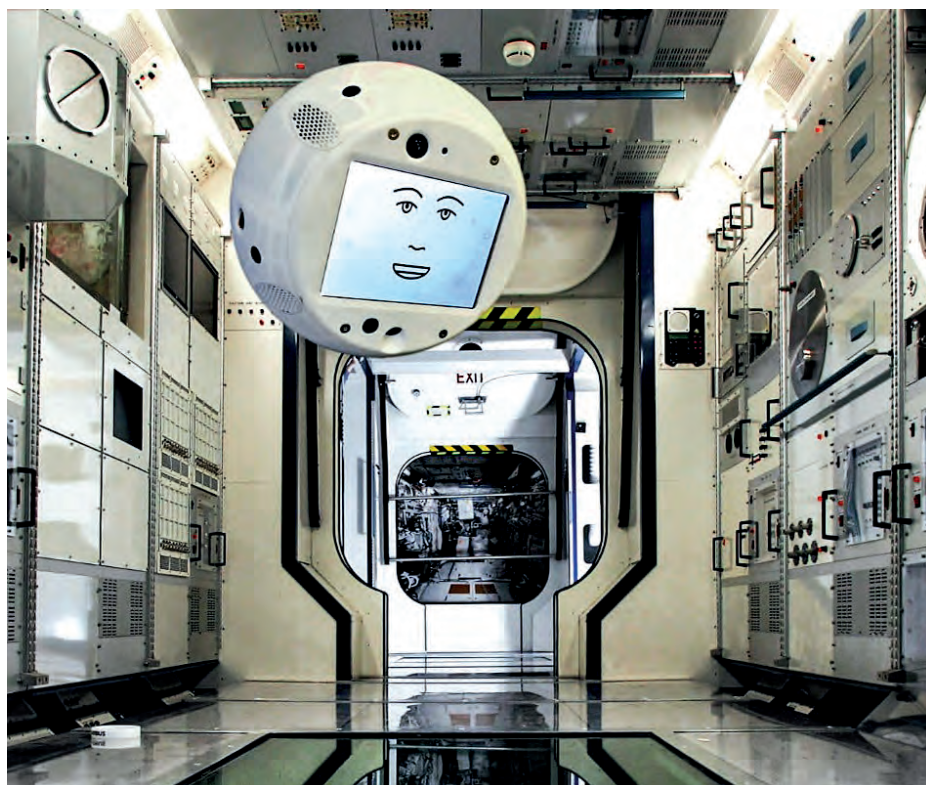
GENERÁLNÍ PARTNER



SKUPINA ČEZ

OFICIÁLNÍ VOZY





Do kosmu se vypraví „létající mozek“

Astronauti na mezinárodní kosmické stanici ISS dostanou letos nového společníka a pomocníka. V červnu by se měl do kosmu za nimi vydat robot CIMON (Crew Interactive MOBILE companion) charakterizovaný jako mobilní a autonomní pomocný systém.

CIMON, vyvinutý společností Airbus a německou kosmickou agenturou DLR, je poháněn superpočítačem Watson IBM a bude prvním evropským zástupcem inteligence, která dorazí na vesmírnou stanici. Tento „létající mozek“, jak jej popisuje Manfred Jaumann, vedoucí útvaru nákladů pro stav beztláče společnosti Airbus, připomíná placatý míč s displejem zobrazujícím stylizovaný obličej. Podle tvůrců je pětakilové robotické zařízení mnohem sofistikovanější, než na první pohled vypadá - za jeho, upřímně řečeno, mírně „přitroublým“ výrazem se skrývá unikátní systém AI, který by měl pomoci vyřešit nejrůznější problémy. Chová se jako regulérní společník posádky, a čím více s ním bude spolupracovat, tím více se dozví o jejich práci a bude odpovídajícím

způsobem reagovat na každého člena posádky. Jak zdůrazňuje Airbus, s CIMONem mohou astronauti dělat víc než jen pracovat na předepsaných kontrolních seznamech a postupech. Robot jim bude usnadňovat práci při provádění rutinních úkolů, pomáhat zvyšovat efektivitu, usnadnit úspěchy v misi a také bude zvyšovat bezpečnost, protože může sloužit i jako systém včasného varování pro technické problémy. Jakmile se CIMON zabydlí na ISS, kde zůstane až do října, bude s ním Alexander Gerst, německý astronaut, který jej dopraví na stanici v rámci mise Horizonty vesmírné agentury ESA, pracovat na specifických úkolech, včetně provedení komplexního lékařského experimentu s použitím tohoto robota jako inteligentní létající kamery. ■

Kočkobot pod taktovkou Raspberry Pi

Populární robotický psík Aibo firmy Sony a jeho klony dostanou už brzy kočičí konkurenci. Robokočka je schopná klasické kočičí chůze, mňoukání a dalších vlastností jimiž disponují originální chlupaté šelmičky, ale umí i např. streamovat živé video.

Doktorand fyziky a počítačových věd Rongzhong Li na Wake Forest University v americké Severní Karolině je vlastníkem společnosti Peto, která se zabývá vývojem stejnoměnného robotického stvoření. Díky svému prvnímu mikropočítači Raspberry Pi se naučil kódovat jeho hardware. Raspberry Pi je také „mozkem“ kočičího robota, a předává příkazy OS Arduino, který řídí pohyb. Jak ale Li vysvětluje, Pi neslouží k pouhému ovládání detailních pohybů končetin, ale zaměřuje se na závažnější otázky, např.: Kdo jsem? Odkud pocházím? Kam mám jít? Vytváří mysl a odešle řetězcové příkazy k Arduino.

Peto je stejná jako každá jiná domácí kočka: chodí, hraje si, její dvojité žebra fungují navíc i jako digitální xylofon - ale tento projekt používá její tvůrce jako platformu pro studium. Pracuje na dvou funkčních prototypch: mini verzi pro STEM vzdělání a větší pro použití v oblasti výzkumu AI.



Peto v současném stavu - vedle stojí jablko je měřítko pro srovnání velikosti

Peto však není jediným projektem týmu, který stojí za „kočkobotem“. Na stránce hackster.io, kde jsou k dispozici podrobnější informace i o interakcích Peto, jsou uvedeny i další projekty tematicky zaměřené na domácí mazlíčky, např. různé výukové programy jako je kamera pro křeččí párty, infračervená ptačí budka či generátor kočičích smyslů Cat mem. ■



Drony na ZOH vytvořily nový rekord

1

Zimní olympiáda v Koreji přinesla řadu pozoruhodných sportovních výkonů, ale i jeden unikátní světový rekord. Při zahajovacím ceremoniálu v Pchjongčchangu vytvořilo bombastickou světelnou show 1218 dronů.

Úplný trojrozměrný výhledový prostor na stadionu dává možnost vytvářet spoustu zajímavých efektů, přičemž let roje tvořeného více drony dává lepší možnosti pro animaci a zvyšuje perspektivu. „Abychom vytvořili realistickou verzi snowboardisty s více než 1200 drony, použil animační tým fotografie skutečného snowboardisty v akci, aby získal perfektní obrys a tvar na obloze,“ říká Natalie Cheung, manažerka divize Osvětlovací drony společnosti Intel.

Jak se ukázalo, sladit součinnost 1218 dronů překvapivě nepředstavuje výrazně větší logistický problém než 300 dronů, díky platformě použitých dronů Shooting Star. Poté, co animátoři sestaví program pomocí 3D designového softwaru, každý jednotlivý dron dostane přiřazení, aby se choval jako jakýsi létající pixel pro vyplnění 3D obrazu proti noční obloze. S animací na místě pracuje každý dron nezávisle - komunikuje přímo s centrálním počítačem. Těsně před operací se tým rozhodne, který dron bude mít jakou roli na základě úrovně jejich baterie a síly GPS.

Drony mohou obvykle létat méně než 20 minut, a vzhledem k omezením současně

- 1 Rekordní světelná show při večerním zahájení ZOH 2018: v synchronizované akci bylo 1218 dronů
- 2 Drony Shooting Star jsou 30 cm dlouhé, váží 0,23 kg a mohou létat ve formaci po dobu až 20 minut

technologie li-ion baterií byly zimní podmínky na OH pro pořadatele světelné show skutečnou výzvou, protože Pchjongčchang je chladné a větrné město. Pro schopnosti těchto strojů létat v extrémních podmínkách bylo mj. nutné i doladit konstrukci dronů Shooting Star. ■



2

Terapeutický exoskeleton udělá z handicapovaných supermanky

Exoskeletony byly dosud vytvářeny jen v podobě různých experimentálních zařízení. Nyní je už jeden z prvních systémů tohoto typu, který umožňuje významně zesílit pohybové schopnosti a sílu svalů svého nositele, k dispozici pro medicínské a rehabilitační účely.



Výkonové jednotky pro horní končetinu (+ snímač úhlu)

Baterie

Výkonové jednotky pro dolní končetinu (+ snímač úhlu)

Kontrolní jednotka na zádech

Bioelektrické senzory

Reakční snímač podlahy

Americká administrativa pro potraviny a léčiva (FDA) vydala japonské robotické firmě Cyberdyne svou oficiální schvalovací certifikaci pro její exoskeleton HAL (Hybrid Assistive Limb) k používání v USA. Tak se po EU a Japonsku otevírá robotickému pomocníkovi cesta i na americký trh. Kuriózní je, že jak firma sama, tak i její produkt používají označení z kultovních sci-fi příběhů. Cyberdyne je shodou okolností i název firmy zodpovědné ve filmu Terminátor za vytvoření inteligentní počítačové sítě SkyNet plánující vyhlazení lidstva. Jménem HAL zas nazval Arthur C. Clarke fiktivní umělou inteligenci v románu 2001: Vesmírná odysea.

Nicméně moderní HAL je zařízení s vysloveně humánním účelem. Označuje exoskeleton s nižším tělem, který může zvýšit sílu a stabilitu uživatelů - a to až desetinásobně.

Jeho senzory připevněné k nohám uživatelů detekují na pokožce bioelektrické signály vyslané z mozku do svalů, a uvádějí exoskeleton do pohybu. Je schopen sílu pohybového záměru uživatele zvětšit o faktor 10, takže při pohybu podporuje jak jeho hmotnost tak i sílu.

V EU a Japonsku se prodává jako zdravotnická pomůcka, ale lékařská organizace FDA v USA podporuje zejména jeho terapeutické účinky. Cyberdyne v tomto směru už spolupracuje s centrem Brooks Cybernetic Treatment Center v Jacksonville na Floridě. HAL umožňuje dobrovolnou a autonomní kontrolu při rehabilitačním procesu s cílem umožnit lidem chodit po terapii už bez použití přístroje. Na rozdíl od obdobných systémů této kategorie není exoskeleton ovládán nezávislým kontrolním zařízením, ale přímo nervovým systémem svého nositele. ■

Sám umí otevřít dveře

Z dílny robotické firmy Boston Dynamics vyšel žlutý robot SpotMini přezdívaný „Banana Bot“. Ve srovnání se svými čtyřnohými předchůdci má navíc pátou mechanickou končetinu, s jejíž pomocí dokáže např. otevřít dveře.

Díky páté končetině umí robot věci, které jsou pro jiné roboty tohoto typu obtížné či vůbec neproveditelné. To samozřejmě uměli již dříve i někteří dvounoží humanoidní roboti, jenže chůze po dvou nohách, aby měl robot ruce volné pro jiné úkoly, je velkou technickou výzvou a tito roboti jsou proto konstrukčně mnohem náročnější a komplikovanější i pokud jde o systémy jejich ovládání. Proto jsou hbití čtyřnoží roboti stabilnější než dvounoží, kteří se musí neustále vyvažovat. Zároveň jsou pohybově obratnější s kolovými či pásovými podvozky a mohou být mnohem praktičtější pro operace, které by měli sdílet s lidmi. To je totiž jedna z klíčových oblastí, kdy by roboti měli najít uplatnění - jako asistenční pomocníci např. v nemocnicích či zařízeních pro seniory a handicapované. A právě k takovýmto činnostem patří i pro nás samozřejmá schopnost otevřít si (nebo někomu jinému) dveře, podat nějakou věc apod. ■



Roboti jako modelky...

V únoru letošního roku se roboti představili poprvé v další netradiční roli - jako modelky italské značky Dolce & Gabbana na módní přehlídce v Miláně.

Značka na své přehlídce módní kolekce Podzim/Zima poslala ještě před nástupem lidských modelek na proslulý „catwalk“ neboli procházku na přehlídkovém mole v řadě vyrovnaný roj osmi dronů nesoucích nejnovější řadu kožených kabelek.

Drony klesaly a stoupaly vzhůru za doprovodu skladby Kendricka Lamara „All The Stars“. Návštěvníci si museli před zahájením vypnout své osobní hotspoty, wifi i bluetooth funkce na svých mobilech, aby operátoři neztratili kontakt s „dronodelkami“. Podívat se, jak fungují drony jako modelky, můžete např. na <https://youtu.be/-wsjFn9hHrw>.

Možná, že v budoucnosti se budou na molech místo modelek procházet skuteční humanoidní roboti - mechanické figuríny jsou už populární od počátku nového milénia



v Japonsku, kdy Tatsuya Matsui z Flower Robotics vyvinul jednoho z prvních takovýchto robotů. Před 10 lety navrhla průmyslová výzkumná organizace Kobe svého vlastního robomanekýna, který může pohybovat krkem, pasem a končetinami. Jihokorejská IMD Communications nedávno představila nové robotické manekýny vytvořené ve třech variantách. Každá je pojmenována po indické bohyni a má své vlastní chování. Endrani

zosobňuje eleganci, Dipani klade důraz na důvěru a kreativitu žen a Marian symbolizuje sílu a dynamiku. Figuríny mohou pohybovat končetinami, což jim usnadňuje oblékání a svlékání. Tým vědců z Korejského institutu vědy a techniky (KAIST) pracuje zase na jednoduchém robotickém manekýnovi iMate, který používá snímač Microsoft Kinect ke kopírování ramenních pohybů lidí stojících před ním. ■



FOTO: archiv, Ronoke Times

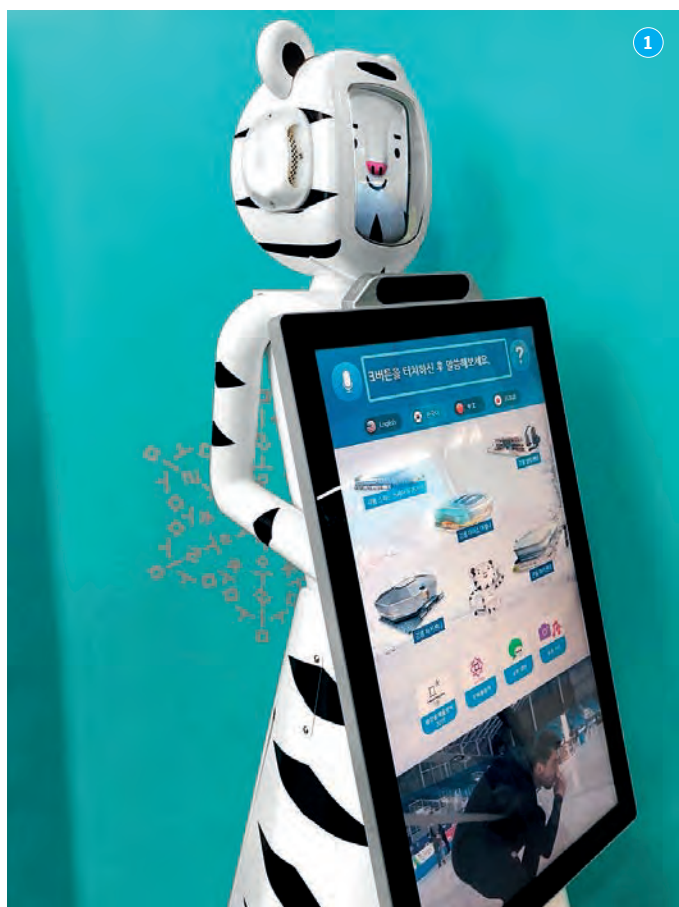
... i jako kovbojové

S létajícími roboty se můžeme setkat nejen na módních molech, ale i na farmách v roli strážců či pastevců dobytčích stád.

Ano, zamáčkněte slzu, obdivovatelé zlatých časů divokého Západu a statečných či bídáckých kovbojů ženoucích nekonečná stáda širými pláněmi. V Austrálii, kde už dříve roli tradičních honáků převzaly vrtulníky, na Novém Zélandu, v Kanadě nebo v Texasu, Nebrasce či na Azorských ostrovech už hlídají a manévrují stáda roboti. Přesněji řečeno létající drony. Například na ranči La Escalera směřují dobytek pomocí dronu Phantom, k nahánění svých čtyřnohých svěřenců začali používat drony i ovčáci, jako např. Paul Brennan v Irském Carlow, který místo tradičního pasteveckého psa k organizování ovčího stáda používá dron nazvaný Shep. A dokonce i v Rusku už farmáři začali používat drony místo psů, jak ukazují dokumentární videa. Podívejte se třeba na www.youtube.com/watch?v=oCAZWVm-bpA nebo www.youtube.com/watch?v=QTNc46rA7cQ. ■

Roboti na olympiádě: v roli pomocníků i atletů

Zimní OH v Pchjongčchangu sice zejména pro Čechy totálně ovládl fenomén snowboardo-lyžařské šampionky Ledecké (blahopřejeme Ester!), ale nezapomínejme, že Jižní Korea je jednou ze světových špiček v oblasti robotiky, takže se daly logicky čekat i ukázky pokroků v této oblasti.



Není proto překvapující, že se roboti představili i na ZOH 2018. Přesněji řečeno ještě před jejich oficiálním zahájením, např. jako jeden z nosičů pochodně s olympijským ohněm se uplatnil i humanoidní robot HUBO vyvinutý v korejském vědeckém institutu KAIST (Korean Advanced Institute of Science and Technology), což je jakási tamní obdoba proslulého MIT. Pochodeň nesl sice jen asi 150 m, ale během toho stihl předvést i příklad záchranné operace, pro kterou je určen. Aniž by pustil pochodeň, vyřezal díru do symbolické cihlové zdi, kterou prostrčil stále hořící pochodeň, aby olympijský oheň symbolicky předal. HUBO se dokáže pohybovat rychlostí 65 kroků za minutu, ale s olympijským

ohněm urazil část cesty i ve vozidle, které také sám řídil.

Během ZOH nasadila hostitelská země na různých místech 85 robotů v 11 různých typech. Už po příletu na letiště Incheon vítali atleti i diváky humanoidní roboti. Informace návštěvníkům a účastníkům ZOH poskytovali roboti buď v podobě maskota pchjongčchanské olympiády - bílého tygříka Soohoranga - nebo i další typy robotických informátorů, kteří pomáhali lidem se správně zorientovat. Dopravu zajišťovaly autonomní autobusy (vodíkové!) a auta s technologií 5G, které vyvinuly firmy Hyundai a KT. Chodby a prostory v olympijských objektech zas uklízely masivní čistící

automaty. Roboti fungovali i jako mobilní osvěžovna v podobě automatického čističky nabízejícího divákům nápoje z ledničky v útrobach robota (v zimě jistě přijde dobře vychlazená cola vhod).

Roboti si vyzkoušeli své schopnosti i na samotné olympiádě, když si střihli také jednu z olympijských disciplín - sjezd na lyžích. Soutěže Ski Robot Challenge o 10 000 dolarů v lyžařském středisku Welli Hilli v Hoenseongu (ca hodinu jízdy od Pchjongčchangu) se zúčastnilo 8 robotických týmů z univerzit, institutů i soukromé firmy. Závodníci museli samozřejmě splňovat určitá povinná kritéria - např. být vyšší než 50 cm, stát na dvou „nohách“ a mít končetiny s klou-



- 1 Maskot ZOH v podobě bílého tygříka poskytoval návštěvníkům cenné informace
- 2 Humanoid HUBO byl zřejmě prvním robotem v historii, který měl možnost nést olympijský oheň
- 3 Robotičtí lyžníci - hrabě Harrach by se divil
- 4 Další robotičtí informátoři pomáhali lidem se správně zorientovat
- 5 O pořádek a úklid se zas staraly čisticí automaty



bovými spoji připomínajícími lokty a kolena. Museli disponovat samostatným systémem napájení a používat lyže a hůlky. Roboti byli vybaveni kamerami a senzory, jež detekovaly modré a červené branky, vytyčující trasu, kterou měli za úkol zdolat v co nejkratším čase - pokud možno bez a kolizí a trestných bodů. Hodnotila se rychlost, manévrovací schopnosti a způsobilost sjíždět svah bez zásahu člověka (operátoři mohli ovládat své svěřence pouze zvnější 80 m dlouhé soutěžní trasy). Týmy získávaly body za počet tyček, kterým se roboti dokázali vyhnout a samozřejmě roli hrál i nejrychlejší čas v cíli. Ne všem se podařilo cíle dosáhnout. A přesto, že šlo o velmi pokročilé typy, suverenity

svých lidských protějšků zatím robotičtí lyžaři nedosahují. Ale kdo ví, jak se situace vyvine za pár let...

„Myslím, že v budoucnu budou mít roboti vlastní zimní hry na okraji olympijských her pořádaných lidmi,“ nechal se slyšet organizátor Kim Dong-uk. Odměnu pro vítěze si z letošního ročníku odnesl tým TAEKWAN-V.

Na lyžařské závody robotů, ale i jejich další působení během ZOH 2018 stojí rozhodně za to se podívat, např. na: www.nbcnews.com/mach/video/the-robots-that-won-gold-at-the-2018-pyeongchang-winter-olympics-1169003587571 ■

Kamil Pittner

Bitcoiny nebo život!

Americká bezpečnostní firma IOActive, která se zabývá tzv. etickým hackingem, provedla vůbec první hackerský útok na robota, který následně začal vydírat svého majitele. Jednalo se naštěstí - zatím - pouze o simulaci.

Experiment měl za cíl poukázat na nedostatky v zabezpečení robotů. Firma už loni zveřejnila studii zaměřenou na zabezpečení robotů, v níž odhalila 50 bezpečnostních slabín u šesti světových výrobců a vzhledem k tomu, že žádná z firem na upozornění nereagovala, rozhodli se výzkumníci z IOActive rizika spojená s roboty předvést na názorném příkladu útoku.

Útočníci použili k experimentu robota Nao, protože patří k nejrozšířenějším, ale uvedli, že vzhledem k chybám, které objevili i u dalších pěti světových výrobců, by virus v pozměněné podobě fungoval i na jejich zařízeních. Zdůraznili, že roboti nemají dostatečné zabezpečení a jejich bezpečnost je třeba řešit již při jejich výrobě.

Nahráním viru do robota dokázali rychle změnit jeho chování nebo ho zcela vyřadit z provozu. Napadený robot pak požadoval po lidech bitcoiny, výměnou za a opětovné uvedení do původního stavu. Použitý virus dovede v řídicím programu robota vypnout mechanismus, který ho dovoluje resetovat a jediná šance, jak stroj znovu zprovoznit, spočívá v jeho přenastavení přímo u výrobce, což může být u vzdálených dodavatelů dost komplikované, zatímco kvůli vyřazenému robotovi třeba stojí část výroby.

I když na robota zatím hackeři nikdy reálně nezaútočili, s rostoucím počtem robotů souvisí i zvýšené riziko jejich napadení hackery, a lze čekat, že se na tyto přístroje brzy zaměří. ■



Robonaut se vrací k opravě

Astronauti na ISS zabalili v polovině února svého robotického kolegu na cestu. Robonaut 2 se po 7 letech služby vrací zpátky na Zemi. Když jej NASA vyslala v únoru 2011 do vesmíru, byl to velký krok: humanoidní robot byl prvním svého druhu na oběžné dráze.



Měl pomáhat astronautům plnit běžné úkoly a uvolnit jim tak čas na jiné aktivity. V původní podobě byl jen poloviční - torzo v podobě trupu s hlavou a dvojicí rukou - a byl ovládán ze Země. Jeho úkolem bylo např. obsluhovat různé přepínače a spínače. V roce 2014 dorazily ještě nohy (což byl vlastně další pár rukou) a s nimi místo očekávaného hardwarového vylepšení paradoxně i nečekané problémy.

Další končetiny nebyly funkční, robot začal vykazovat nestandardní chování, docházelo k selhání senzorů, poruchám komunikace a opakovanému zablokování procesoru. Potíž byla v tom, že model Robonauta2 na palubě ISS byl mírně odlišný od těch, které měli badatelé na Zemi, takže pro pozemský tým bylo těžké závadu najít. Objevit příčinu - chybu v uzemnění

k počítačovému šasi - se tak podařilo vědcům až v roce 2016. Elektrický proud tak protékal robotem jinak než by měl, což způsobovalo nadměrné zatěžování některých komponent, zatímco jiné nedostávaly potřebný přísun energie. Porucha robota tak postupně „zabíjela“, jak konstatuje Julia Badgerová, manažerka projektu Robonaut z NASA Johnson Space Center. Když se astronauti konečně pokusili chybu po jejím nalezení opravit, zjistili, že náprava je velmi komplikovanou záležitostí. Nebyl znám ani rozsah vnitřního poškození, takže pro Robonauta už prostě bylo příliš pozdě.

Tým robotiky na Zemi plánuje pokus o opravu, ale pokud je škoda příliš velká, zašlou zpět na ISS další model. Ale problémy, které nasazení Robonauta2 provázely, vědci neberou jako prohru, ale spíše jako výzvu: „Záměrem je vyzkoušet na ISS různé věci a Robonaut nám poskytne o tom cenné poznatky, jaké budou požadavky na humanoidní roboty ve vesmíru v budoucnu. Tak můžeme pokračovat s našimi původními cíli, jak prosazovat nové technologie,“ řekla Julie Badgerová pro web IEEE Spectrum. ■

IEEE Spectrum

Robotic Journal
Svět robotiky a automatizace v průmyslu

Odborný časopis s čtvrtměsíční periodicitou přinášející informace z oblasti robotiky a automatizace a s nimi souvisejících oborů. Rozšiřován formou řízené distribuce vybraným průmyslovým firmám a abonentům prostřednictvím určené distribuční služby (v tištěné podobě) a zájemcům v elektronické formě (PDF). Ročník 3, číslo 1/2018

REDAKCE:
Robotic Journal
Liškova 14
142 00 Praha 4
tel.: +420 774 622 300
redakce@roboticjournal.cz
www.roboticjournal.cz

ŠÉFREDAKTOR:
PhDr. Josef Vališka
tel.: +420 736 136 110
josef.valiska@roboticjournal.cz

OBCHODNÍ ŘEDITEL:
Petr Kostolník
tel.: +420 774 622 300
petr.kostolnik@roboticjournal.cz

INZERTNÍ ODDĚLENÍ:
David Kostolník
tel.: +420 774 150 094,
+420 731 883 656
david.kostolnik@roboticjournal.cz

SPOLUPRACOVNÍCI:
V. Kaláb, J. Kryštof, J. Příkryl,
M. Ferenc, P. Mišur, P. Sedlický,
K. Pittner

LAYOUT:
Jaroslav Votýpka

TISK:
Grafotechna Plus

Vychází 3x ročně. Poskytnutím autorského příspěvku autor souhlasí s jeho rozmnožováním, rozšiřováním a sdělováním prostřednictvím tištěného média a internetu vydavatele. Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí.

Kopírování nebo rozšiřování obsahu, případně jeho částí (není-li určeno výslovně pro osobní potřebu) výhradně se souhlasem vydavatele. Za obsah inzerce zodpovídá zadavatel. MK ČR E 22614 ISSN 2533-4425

26. mezinárodní veletrh elektrotechniky, elektroniky, automatizace,
komunikace, osvětlení a zabezpečení

2018 AMPER

future technologies



20. - 23. 3. 2018 | BRNO

www.amper.cz

pořádá  TERINVEST



UNIVERSAL ROBOTS

ADAPTABILNÍ

NA VŠECHNY SITUACE,

KDYKOLIV

**Naše roboty lze opakovaně
nasazovat na různá místa ve výrobě
dle aktuálních potřeb**

- Základní sada s kompletním vybavením
- Malý, kompaktní a odlehčený
- Rychlé a snadné zprovoznění
- Flexibilní opakovatelné nasazení
- Snadné a intuitivní programování
- Kolaborativní a bezpečný
- Nastavitelný bezpečnostní systém
- Rychlá návratnost investice



**Inovujte svou výrobu
s Universal Robots**

universal-robots.com

Universal Robots A/S,
Siemensova 2717/4, 155 00
Praha 13 – Stodůlky,
Czech Republic

