

Robotic journal

Svět robotiky
a automatizace
v průmyslu



Rozhovor FANUC

Jedním z hlavních trendů je udržitelnost robotů i robotizovaných zařízení.

str. 8–9

Digitalizace průmyslu

Automatizace výrobních procesů způsobí výrazné změny v řízení trhů.

str. 14–29

Mobilní platformy

Díky autonomnímu rozhodování robot zvolí nejrychlejší trasu do cíle.

str. 40–45



MESSE
MÜNCHEN

How much real production exists in the virtual world?



FIND ALL ANSWERS HERE. **AUTOMATICA 2022**



automatica

The Leading Exhibition for Smart Automation and Robotics

June 21–24, 2022 | Munich

automatica-munich.com



Robotics + Automation

Information: EXPO-Consult & Service, spol. s r.o.
Tel. +420 5 4517-6158, info@expocs.cz

Editorial

SVĚT OTEVŘENÝ ROBOTŮM

Kolem nás se to plní roboty všech možných druhů a provedení. A také lidmi k nim, bez nichž by to vlastně ani nešlo. Ti mají hlavní zásluhu na tom, že roboty se ze světa sci-fi přesunuly do běžné reality.



Začíná to docela nenápadně. Na počátku mohou být třeba roboty z Lega nebo malé jednoduché kvadrokoptéry, pořizující vzdušné záběry, s nimiž objevují svět z výšky a umění pilotáže. A pro ty, které robotika zaujala více, jsou tady pak kroužky a kurzy na školách, kde jim zkušenější vysvětlují složitější záležitosti, třeba k čemu je možné tyto „hračky“ využít i pro praktičtější účely, a rozvíjení jejich schopností.

Řada z nich pak jde ještě dále a pokračuje ve svém úsilí. Zajímají se o specializované akce, jako jsou třeba různé soutěže, v nichž si poměřují své schopnosti s dalšími nebo zkoušejí, jak budou úspěšní při zvládnutí různých úkolů. Výzvou jsou pro ně třeba technologické olympiády pro středoškoláky, robosoutěže pořádané ČVUT pro starší žáky základních škol a nejmladší studenti gymnázií nebo Mechathon pod taktovkou firmy Bosch, o němž si můžete přečíst v tomto vydání, nebo náročnější projekty typu DARPA

Challenge apod. – ano, i tam uspěli čeští šikulové z řad studentů robotiky ČVUT.

Mnozí už často oboru propadnou naplno a věnují se mu na některé ze škol technického zaměření, které studium robotiky a automatizace nabízejí, a kde už přicházejí na řadu opravdu „fajnové“ záležitosti, např. různé speciální projekty včetně mezinárodních, do nichž jsou zapojeni. A na konci pak už mohou být třeba automatizované linky s roboty ve výrobních provozech moderních továren či robotická pracoviště v laboratořích, samořiditelná auta a létající aerotaxíky, jako jsou systémy eVTOL, nebo autonomní výzkumné ponorky odhalující tajemství pod mořem, či dokonce roboty zkoumající vzdálené planety, kam zatím nemůže vyrazit člověk.

Robotické systémy se tak postupně stávají už poměrně běžnou záležitostí, a časem ztrácí počáteční nádech exotiky, která je provázela dříve. Samozřejmě až na unikátní systémy typu

automatizovaných kosmických sond nebo dnes často zmiňovaných vojenských dronů.

Jednoduše jsme si na ně už zvykli (nebo přinejmenším začínáme zvykat), a tak nás už ani nepřekvapí, že když si jdete např. něco vyřídit do prodejny mobilního operátora, do banky či zdravotnického zařízení nebo na letiště vítá vás humanoidně vyhlížející robot, který může pomoci poradit nebo vás jen pobavit, než přijdete na řadu u přepážky či na pracovišti příslušného specialisty.

Logistické areály zase začínají postupně ovládat plně automatizované sklady nebo přinejmenším AGV či AMR a jiné poloautonomní či plně automatizované vozíky, včetně vysokozdvizných „ještěrek“ nakládajících a vykládajících krabice a palety bez přítomnosti lidské obsluhy. Prostě ty „roboty pro všední den“, normálka... ■

Josef Vališka, šéfredaktor

- 3 Editorial: Svět otevřený robotům
- 5 Analýza: Trh s koboty by měl mít roční míru růstu 20-30%
- 6 Studie: Světovou jedničkou ve výrobě robotů je Japonsko
- 8 Rozhovor: Vysoká účinnost se stává novým standardem
- 10 AMPER: Pestrá paleta možností automatizace
- 12 Budoucí dovednosti potřebné pro moderní průmysl

TÉMA: DIGITALIZACE PRŮMYSLU A AUTOMATIZOVANÁ ROBOTIZACE

- 14 Průmyslová výroba směřuje k digitalizaci
- 16 Digitální transformace průmyslu přináší šance i rizika
- 18 SCHUNK: Aplikační sady MTB pro rychlý start
- 19 Pro chytřejší továrny
- 20 Vysokorychlostní balení a ukládání s roboty KUKA
- 22 Evropské miliardy pro český výzkum
- 24 Engel: Centrální ovládací jednotka používá webové technologie
- 26 Výhody průmyslové automatizace s roboty
- 28 První inteligentní skladovací systém v Česku

NOVINKY

- 30 FANUC: Nový přenosný robot s vysokou odolností
- 31 Drony získaly nového autopilota
- 32 Touchlab dá robotům lidský dotek
- 34 Nový LiDAR změní autonomní mobilitu na realitu
- 36 Kobot Kinova pro každou automatizaci
- 38 „Panáčkováč“ doručovatel může i do schodů

MOBILNÍ PLATFORMY VE VÝROBĚ

- 40 Působ autonomní navigace
- 42 Výrobci AMR získali silného pomocníka
- 43 Tvůrci robopsa vytvořili automatického skladníka
- 44 Modulární všeučel TC200
- 45 Je malý, ale uveze tunový náklad

POZVÁNKA, REPORTÁŽ A ZAJÍMAVOSTI

- 46 Pozvánka: „Robotfest“ v bavorské metropoli
- 48 Reportáž: V jihočeské metropoli soutěžili mladí robotici
- 50 Tři trendy, které by letos měly změnit segment robotiky
- 52 Zajímavosti: Silák Gundam je ovládaný přes VR brýle
- 53 Běž, robote, běž...
- 54 Úžasný grillbot
- 55 WomBot zachraňuje vombaty
- 56 Plovoucí uklízečka
- 57 Banány už dokáže loupat i robot
- 58 Virtuální romantika nebo Sodoma a Gomora?

8

ROZHOVOR

U evropských výrobců vnímáme trend přemísťování výroby blíže k domovským základnám.



14

TÉMA: DIGITALIZACE PRŮMYSLU

Pro efektivní využití dat je nezbytné spojit automatizační systémy s digitálními sítěmi.



48

REPORTÁŽ

Sebelepší nápad má malé šance na realizaci, když ho jeho tvůrci nedokážou patřičně „prodat“.



52

ZAJÍMAVOSTI

Umožňuje manipulovat s těžkými předměty a provádět úkony, které dříve vyžadovaly náročnou lidskou práci.



Analýza

TRH S KOBOTY BY MĚL MÍT ROČNÍ MÍRU RŮSTU 20-30%

V oblasti průmyslové automatizace se v Interact Analysis, společnosti pro mezinárodní průzkum trhu, věnovala její hlavní analytička Maya Xiao fungování trhu s kolaborativními roboty.

Rok 2020 byl vůbec prvním rokem negativního růstu trhu s koboty, ale loňský rok 2021 už zaznamenal prudké oživení. A střednědobé prognózy jsou lepší, než firma předpovídala dříve.

■ Měla pandemie dopad na poptávku po kobotech?

Ano, pozitivní. Průměrná návratnost investic na kobotu se nyní počítá pouze dva až tři roky oproti pěti v roce 2020. Důvodů pro oživení je několik. Pandemie povzbudila více firem, aby vyzkoušely automatizaci jako řešení problémů způsobených pandemií. A teď, když se dostáváme z covidu, je pracovních sil trvalý nedostatek. Dokonce i rozvíjející se ekonomiky, jako Čína a Mexiko, pociťují vzrůstající mzdové náklady.

Svou roli sehrál i rostoucí počet příkladů z reálného světa. Když jedna firma investuje do kobotů a je vidět, že řešení funguje, konkurenti je následují. Řada průkopnických společností už koboty nasadila a nyní dochází k dominovému efektu. Navíc pandemie

ještě nezmizela a je tu nejistota, jestli se ještě nevrátí. Koboty se tak používají jako forma zabezpečení. V tomto ohledu není covid jen krátkodobým faktorem, ale i střednědobým či dokonce dlouhodobým.

■ A výhled na trh s koboty?

Do roku 2025 a 2026 zůstává výhled pro koboty silný a ve střednědobém horizontu

Posunem trhu kobotů z výroby i do sektoru služeb vzniká těsnější propojení s výkonem širší makroekonomiky.

to jednoznačně vypadá na větší trh, než se předpokládalo. Zajímavá věc, kterou je třeba si uvědomit, je, že koboty se dostaly z výroby i do širšího sektoru služeb. Proto začne být

trh kobotů těsněji propojen s výkonem širší makroekonomiky.

■ Mají rostoucí ceny energií vliv i na robotický trh?

Stejně jako ve všech průmyslových odvětvích mají i zde rostoucí ceny surovin a energie na koboty velký dopad. Navíc je nedostatek polovodičů a problém se zpožděním dopravy a vysokými náklady na ni. Proto jsou dodávky a dodací lhůty pro prodejce robotů kritickým problémem. Poptávka v letošním roce problém není. Otázkou však je, jak dlouho může nabídka nadále tuto poptávku uspokojovat.

■ Která část trhu s koboty je teď nejzajímavější?

Nyní předpovídáme trhu s koboty růst o 20 až 30 % ročně. Pozoruhodné je, jak dobře se šíří informace o trhu s koboty, ještě před třemi lety tomu tak nebylo. Úspěšně se to povedlo změnit jejich dodavatelům. Je to podobné jako u elektrických vozidel, kde se lidé už neptají, jestli si mají koupit EV, ale jaké si mají koupit?

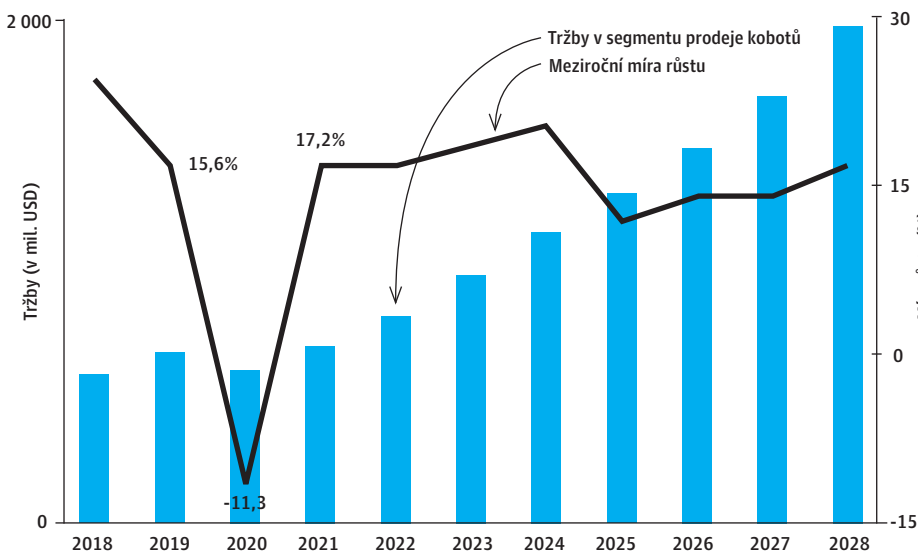
Celosvětově zažívají silnou penetraci kobotů oblasti potravin a nápojů, protože se dobře hodí pro aplikace, jako je pick & place nebo balení. Navíc dokážou zvládnout větší užitečná zatížení, takže jsou konkurenceschopné ve skladu i logistice. Silně rostoucí oblastí je i výroba polovodičů a také odvětví služeb, třeba hotely a nemocnice, kde se koboty stále častěji používají v inovativních aplikacích, jako je např. měření teploty pacientů.

■ Takže budou více nahrazovat lidi?

Řekla bych, že budou zaplňovat mezery na trhu práce vytvořené nedostatkem pracovních sil. Ostatně koboty nemohou normálně fungovat bez lidských pracovníků, proto jsou to kolaborativní roboty. Budou používány ke zvýšení výkonu stávajících pracovníků, spíše než aby je nahrazovaly. ■

Kamil Pittner

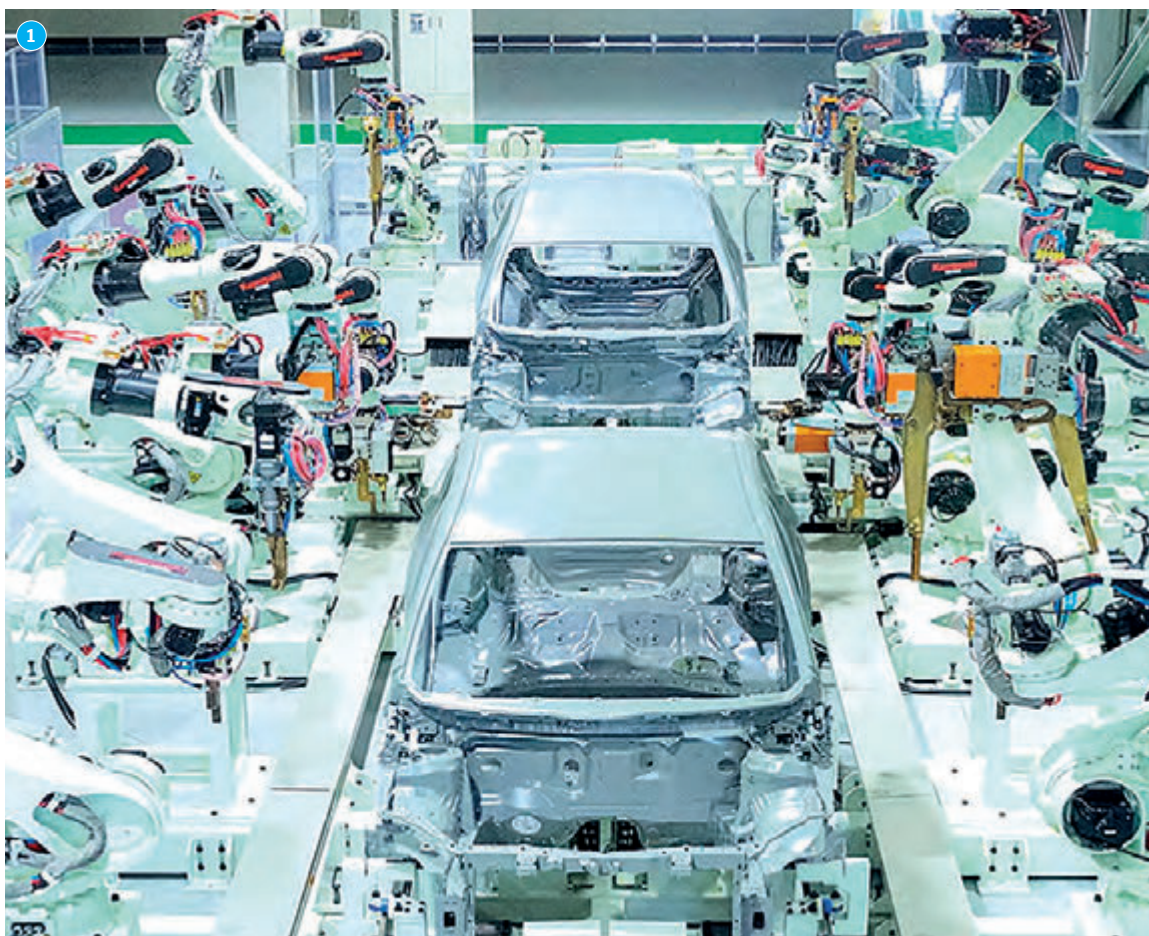
Prognóza trhu kolaborativních robotů (kobotů) (v letech 2018-2028)



Studie

SVĚTOVOU JEDNIČKOU VE VÝROBĚ ROBOTŮ JE JAPONSKO

Podle aktuálních informací zveřejněných Mezinárodní federací robotiky je Japonsko hlavním světovým výrobcem průmyslových robotů. Ze zprávy vyplývá, že Země vycházejícího slunce pokrývá téměř polovinu (45%) globální dodávky.



1 Pro japonské výrobce robotů nastala éra příležitosti počátkem 80. let minulého století, kdy se stali technologicky nezávislejšími.

2 Graf znázorňuje dodávky japonských průmyslových robotů od roku 2010 do roku 2020.

Výsledky zveřejněné Mezinárodní federací robotiky (IFR) před březnovou Mezinárodní přehlídkou robotů (iREX) v Tokiu dokumentují, že v průběhu posledních let japonští dodavatelé robotů značně zvýšili svou výrobní kapacitu. Jejich exportní poměr vzrostl v roce 2020, kdy bylo dodáno 136 069 průmyslových robotů, na úctyhodných 78%.

„Vývoz japonských průmyslových robotů měl za posledních pět let složené roční tempo růstu 6%. Dovoz robotů byl přitom vždy naopak extrémně nízký – například v roce 2020 byla pouze 2% japonských instalací realizována z dovozu,“ konstatoval prezident IFR Milton Guerry s tím, že japonský domácí trh s roboty je druhý největší na světě po Číně, která je ale zemí s nesrovnatelně vyšší ekonomickou základnou.

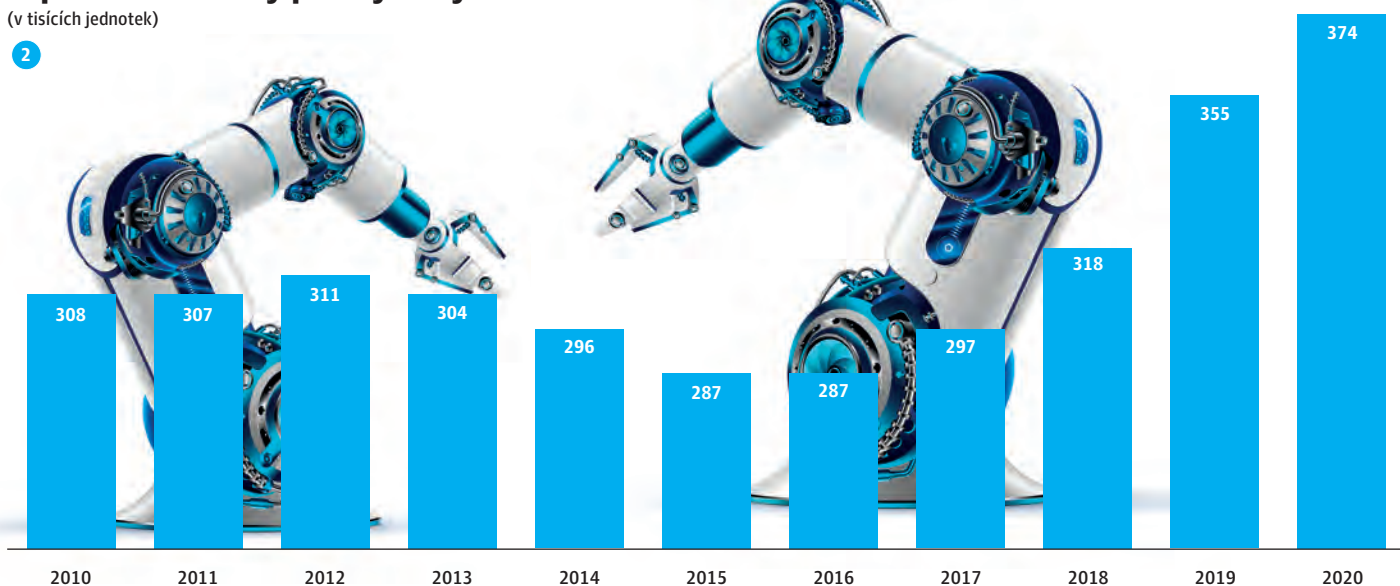
JAPONSKÝ ÚSPĚCH V ČÍNĚ

Do Říše středu, jak byla největší asijská země historicky nazývána, směřovalo podle IFR naopak 36% japonského exportu robotické a automatizační techniky. Stejně jako ostatní mezinárodní dodavatelé robotů i japonští výrobci obsluhují čínský trh přímo ze svých továren v Číně. Tyto továrny na největším světovém trhu průmyslových robotů se uká-

Japonské dodávky průmyslových robotů

(v tisících jednotek)

2



Zdroj: World Robotics

zaly jako hlavní výhoda v roce 2020, kdy byly mezinárodní dodavatelské řetězce narušeny pandemií covid-19. Japonští dodavatelé byli schopni komplexně těžit z čínského pokrizového boomu, který začal ve druhém čtvrtletí 2020 a nabral na síle ve druhé polovině roku. Zahraniční výrobci robotiky v současnosti tvoří téměř tři čtvrtiny (73%) čínského trhu s automatizací – podle předchozí analýzy IFR jen v roce 2020 vzrostl dovoz z Japonska, Koreje a Evropy o 24%, zatímco domácí čínští výrobci robotů, kteří se primárně starají o svůj vlastní trh, si ve zmíněném období připsali 27% podíl.

Další podstatná část japonské robotické produkce směřuje za oceán. Druhý největší trh pro japonský export robotické a automatizační techniky představují s tržním podílem 22% aktuálně Spojené státy, které tak absorbují přes pětinu průmyslových robotů vyrobených v Japonsku. Očekává se, že obě země – USA i Čína – se budou dále zotavovat z pandemie covid-19, což zajistí hlavní exportní poptávku po japonské robotice.

Ani domácí trh však rozhodně nepříjde zkrátka, což ukázala i nedávná Mezinárodní výstava iREX, kde se představila řada novinek, jak z oblasti průmyslové robotiky, tak servisních robotů určených z velké části do oblasti služeb, a to i pro aplikace charakterizované bezprostředním kontaktem robotů s lidmi.

„Japonsko je vysoce robotizovaná země a globální průkopník v používání robotů usnadňujících každodenní život. Letošní výstava iREX v Tokiu se z podstatné části zaměřila na cesty k přátelštější společnosti překlenuté roboty. Ukázala, jak roboty stále více utvářejí náš život, např. zlepšením kva-

lity a dostupnosti produktů, snížením emisí uhlíku, zdravotními výsledky nebo péčí o starší lidi,“ uvedla generální tajemnice IFR Dr. Susanne Bieller.

Právě na tyto cíle se zaměřuje řada japonských robotických firem. Tamní společnost počítá s masivním nástupem robotů zaměřených na asistenční služby, zatímco průmyslová robotika je cílena na maximální automatizaci výroby, kde robotická řešení nabízející vysokou rychlost, přesnost, spolehlivost a výdrž až 24 h/7dnů v týdnu jsou lidmi nedosažitelná. Uvolněný personál

Obraz Japonska jako země s vyspělými technologiemi je neoddělitelný od jeho úspěchu v robotice.

z rutinních operací se přesune na kreativnější práce, které zatím nejsou plně automatizovatelné pomocí robotů.

ZEMĚ ROBOTŮM ZASLÍBENÁ

Jak konstatuje server Global X, komentující historii japonského robotického zázraku, jeho kořeny lze nalézt už ve 2. polovině 20. století, kdy duchem Japonska byl rychlý ekonomický růst v 60. letech. Tehdy premiér Ikeda Hayato odvážně prosadil plán na zdvojnásobení příjmů. Expanze domácí výroby byla v plném proudu a na tomto pozadí podnikl své první kroky i japonský robotický průmysl. Pro tamní průmyslovou

robotiku se podle některých analytiků však stal „rokem jedna“ především počátek 80. let minulého století, kdy se ekonomický růst Japonska zmínil po dopadu dvou ropných šoků a obchodního napětí s USA. Nastala éra příležitosti pro japonské výrobce robotů, protože se stali technologicky nezávislejšími a na dosah internacionálnější, což vedlo k razantnímu a rychlému rozmachu robotiky.

Jedním z faktorů, které k tomu významně přispěly, byl přechod z hydraulických robotů na elektrické a od stejnosměrných servomotorů na střídavé a pokroky v oblasti mikroprocesorů, které umožnily vyšší stupeň přesnosti. Důkazem inovační kapacity Japonska byl např. vynález robotů SCARA (Selective Compliance Articulated Robot Arm) profesora Hiroshiho Makina.

Dnes je Japonsko skutečnou supervelmocí v oblasti robotiky a jeho obraz jako země s vyspělými technologiemi je neoddělitelný od jeho úspěchu v robotice. Dominantní pozici mezi tamními výrobci robotů a lidry průmyslové automatizace mají FANUC, Yaskawa, Kawasaki, Nachi, Daifuku a SMC. Ke konci roku 2020 mělo těchto pět společností kombinovanou tržní kapitalizaci zhruba 120 mld. USD a jen na samotné firmy FANUC (která loni oslavila historický milník tři čtvrtě milionu vyrobených průmyslových robotů) a Yaskawa připadal podle reportu švýcarské bankovní skupiny UBS „Longer Term Investments: Automation and Robotics“ ke konci roku 2019 téměř třetinový tržní podíl (29,5%) na celosvětovém trhu průmyslových robotů. ■

Josef Vališka

Rozhovor

VYSOKÁ ÚČINNOST SE STÁVÁ NOVÝM STANDARDEM

Řada nedávno zavedených technologií a produktových inovací společnosti FANUC, zvýšený zájem o automatizaci a robotizaci, i nejnovější trendy v této oblasti – to vše jsou aktuální témata, nad kterými se zamýšlí v rozhovoru prezident společnosti FANUC Corporation pan Kenji Yamaguchi.

■ **Strojírenský průmysl stojí před řadou výzev. Po propadu poptávky kvůli pandemii covid-19 teď odvětví čelí problémům v důsledku nedostatku materiálu. Jak se s touto situací vypořádává FANUC?**

Po prudkém poklesu v důsledku pandemie se ekonomiky v Asii a Americe rychle během roku 2020 odrazily od dna. Od jara roku 2021 náš příjem objednávek v Evropě dosáhl rekordního maxima. V našich továrnách v Japonsku jsme v posledních letech neustále zvyšovali výrobní kapacitu a v současné době běží na historicky nejvyšší úrovni, ale jelikož se také potýkáme s globálním nedostatkem určitých komponent, musíme čelit významným výzvám, jak udržet toto tempo.

■ **Jaký vidíte výhled do budoucna?**

V současnosti FANUC přijímá mnoho objednávek od zákazníků z celého světa, ať je to v USA, Číně nebo Evropě. Důvodem jsou zkušenosti výrobců z pandemie covid-19, která je motivovala k automatizaci a robotizaci jejich továren. Věříme, že tento trend bude pokračovat a do budoucna bude podporován vylepšenými robotickými technologiemi, jako jsou strojové vidění a umělá inteligence, a také zvýšenou schopností spolupráce robotů s lidmi.

■ **Pozorujete nějaké nové trendy?**

Mezi evropskými výrobci nyní vnímáme trend přemísťování výroby blíže k jejich domovským základnám. Tento významný posun je reakcí na zkušenosti se stagnací dopravy zboží během pandemie. Výrobci se chtějí vyhnout při úsilí o úspory nákladů

dlouhým dopravním časům a složitým dodavatelským řetězcům. Tyto cíle lze dosáhnout s větší automatizací a robotizací ve svých domovských zemích. FANUC například historicky soustředil svou produkci v Japonsku pomocí vysoce automatizovaných továren, a nyní se i globální trend pohybuje více tímto směrem, tzn. k přístupu, jaký zvolil FANUC.

Dalším hlavním trendem je udržitelnost. Zákazníci dnes kladou větší význam na trvanlivost systémů CNC, robotů a roboti-

Aby digitalizace uspěla, musí se nejprve analyzovat data z továrních zařízení k dosažení zlepšení účinnosti.

zovaných strojů i zařízení. Podniky místo likvidace investičního vybavení po pouhých několika letech používání očekávají a vyžadují jeho dlouhodobou trvanlivost, aby ušetřily zdroje. V tom je naše silná stránka – systémy CNC, roboty i robotizované stroje značky FANUC fungují po mnoho let bez selhání. Kromě toho jsme vždy nabízeli neomezenou produktovou službu a dostupnost náhradních dílů. Pomalu, ale jistě přitahuje tato udržitelná výkonnost našich produktů stále více pozornosti evropských zákazníků.

■ **Jaké produktové inovace můžeme od značky FANUC očekávat?**

Naše nejnovější produkty jsme prezentovali na loňském veletrhu EMO Milano. Například nové technologie CNC v podobě nové řady robotizovaných strojů, jako jsou obráběcí centrum Robodrill-Dib-plus, stroj EDM Robocut-CIC nebo vstřikovací stroj Roboshota-SIB, a také nejnovější modely robotických systémů.

Pokud jde o CNC, věříme, že vývoj skutečné technologie průmyslové kontroly v kombinaci s digitálními technologiemi, tzv. DX, povede k prostředí, kde se stanou novým normálem vysoce kvalitní optimalizace a efektivita. Uvedli jsme na trh také nové technologie pro optimalizaci cest nástrojů a dosažení vysoce kvalitního obrábění na základě tohoto konceptu.

Navíc, se stále rostoucí poptávkou po automatizaci, bude naše technologie QSSR (rychlá a jednoduchá spuštění robotizace) ještě důležitější. Koneckonců, naše síla spočívá ve vývoji robotů i systémů CNC.

■ **Jakou roli budou mít ve výrobě kolaborativní roboty?**

Vzhledem k tomu, že roboty spolupracují přímo s lidmi, otevírají zcela nové možnosti pro automatizaci. FANUC nabízí širokou škálu kolaborativních robotů od 4 do 35 kg užitného zatížení. Naš nejnovější model CRX zdůrazňuje kromě renomované bezpečnosti a spolehlivosti snadné použití. Očekáváme, že po modelech CRX bude velká poptávka z široké škály průmyslových odvětví, zejména v Evropě. Samozřejmě to bude nějakou



„Jedním z hlavních trendů je udržitelnost, proto zákazníci kladou nyní větší význam na trvanlivost systémů CNC, robotů i robotizovaných zařízení,“ říká Kenji Yamaguchi, prezident a generální ředitel společnosti FANUC Corporation.

dobu trvat, než podíl kolaborativních robotů ve výrobě naroste na velký počet, částečně kvůli omezení užitečného zatížení a rychlosti, ale jejich přijetí se určitě rozšíří díky jejich snadnému používání.

■ **Máte nějaké plány v oblasti mobilních dopravních systémů?**

Automaticky řízená vozidla (AGV) hrají důležitou roli v automatizovaných továrnách, kde obrobky vyžadují automatickou přepravu ze strojů na stroje. V této oblasti spolupracujeme s firmou AGV Builders Worldwide, aby byla umožněna snadná implementace mobilních řešení v našich výrobních závodech.

■ **A co témata, jako je digitalizace? Kdy se dočkáme chytré továrny?**

Výroba v závodech FANUC již chytrá je. Pracujeme na robotizaci posledních 30 let a naše továrny jsou téměř plně automatizované pomocí vysoce flexibilních robotů a dopravních systémů. Neustálé zachycování výrobních dat navíc zajišťuje, že naši operátoři mohou provést zlepšení procesů na základě informačních trendů, které se ob-

jevují. Inteligentní továrna je základem celé produkce FANUC po mnoho let. Pomáháme však také zákazníkům, aby se stali chytřejšími tím, že jim nabízíme řešení, jako je ZDT, MT-Linki nebo FIELD System, naši průmyslovou platformu IoT.

■ **Jak vnímáte konkurenci velkých IT společností v oblasti digitalizace?**

Aby byla digitalizace úspěšná, musíte nejprve získat a analyzovat data z továrních zařízení, jako jsou obráběcí stroje. Aby bylo dosaženo zlepšení účinnosti, musí být stroje také lépe řízeny. Společnost FANUC má rozsáhlé zkušenosti a je lídrem v této oblasti. Nicméně pokud jde o vývoj aplikací pro analýzu a vizualizaci stavu strojů, IT firmy mají své silné stránky. Proto je považujeme spíše za partnery než za konkurenci.

■ **Plánujete investovat 240 milionů dolarů do rozšíření vašeho působovacího závodu v Číně. Jsou podobné plány i pro Evropu?**

Ačkoli má FANUC v Evropě již 23 dceřiných společností, plánujeme ještě více rozšířit naši servisní síť. Od roku 2017 jsme dokončili osm

nových kancelářských budov v různých zemích, investovali více než 120 milionů eur a během následujících dvou až tří let dokončíme výstavbu nebo rozšíření dalších osmi zařízení, včetně nové budovy pro naše evropské rozvojové centrum a technickou podporu, kde bude i zázemí skladových prostor. Tyto stavební investice by měly proběhnout v letech 2021 a 2023.

■ **Jak důležitý je pro FANUC evropský trh?**

Evropa je jednou z nejdůležitějších regionů z celého světa, a to nejen z hlediska prodeje, ale také proto, že odtud přicházejí důležité nápady pro vývoj nových produktů. Chceme úzce spolupracovat s našimi evropskými zákazníky a splnit jejich požadavky zavedením pokročilých technologií na trh.

■ **A vyplácí se to?**

Vždycky uvažujeme dlouhodobě. Pokud nabízíme vynikající produkty a služby, které plně uspokojují naše zákazníky, staneme se nepostradatelným partnerem. Dosažením tohoto cíle můžeme zvýšit náš prodej i podíl na trhu. ■

Petr Kostolník

Pozvánka

AMPER: PESTRÁ PALETA MOŽNOSTÍ AUTOMATIZACE

Po vynucené pandemické přestávce se opět uskuteční na brněnském Výstavišti od 17. do 20. května veletrh AMPER, mezinárodní přehlídka elektrotechniky, energetiky, automatizace, robotizace a zabezpečení.



Návštěvníci se mohou těšit na účast 570 vystavovatelů z téměř tří desítek zemí. K největším vystavovatelům tradičně patří společnost Murrelektronik, která bude prezentovat chytrá řešení pro automatizaci, jako je systém Vario-X. Jde o první automatizační decentralizovanou platformu, která se obejde bez rozváděčů. Od počátku pracuje s digitálním dvojčtem – virtuálním obrazem skutečného zařízení, které šetří náklady i čas při plánování, instalaci a provozu.

Mezi další vystavovatele, kteří se přijdou pochlubit svými novinkami v robotických systémech, prvcích automatizace a manipulačních řešeních, jako jsou systémy strojového vidění či software pro robotickou techniku, patří např. ABB, Amtech, Zlín Robotics, Autocont Control Systems, Bibus, Cognex, Hennlich, Lenze, M2C nebo REM Technik. Z dodavatelů kabeláže vyběráme značky, jako Rittal, Lapp či igus, ze senzorů a bezpečnostních systémů a prvků pro robotická pracoviště, např. Sick, Turck, Teledyne, nebo z dodavatelů řídicích systémů pro automatizační techniku vzpomeneme např. firmu Teco.

DOPROVODNÉ KONFERENCE

Kromě expozic vystavovatelů s produktovými novinkami nabízí veletrh tradičně i atraktivní doprovodný program. Mezi hlavní součásti této sféry veletrhu patří Fórum automatizace a digitalizace v průmyslu, kde řada předních odborníků z těchto oblastí bude informovat o aktuálních tématech a trendech a diskutovat o pokročilé automatizační a měřicí technice i nástrojích průmyslové informatiky. Dalším stěžejním tématem je kybernetická bezpečnost, jeden z ožehavých problémů, kterým musí moderní průmyslová výroba směřující k automatizaci a digitalizaci čelit, a právě na to je zaměřena odborná konference Kybernetická bezpečnost.

TRADIČNÍ ZLATÝ AMPER

V rámci letošního 28. ročníku veletrhu proběhne i očekávaná soutěž o nejpřínosnější exponát – Zlatý AMPER, jejíž výsledky budou slavnostně vyhlášeny v podvečer prvního veletržního dne. Soutěže, určené pro novinky, které jsou svými parametry srovnatelné se

světovou úrovní a reflektují současné trendy vývoje ve svém oboru, se účastní celkem 22 exponátů z 20 vystavujících firem.

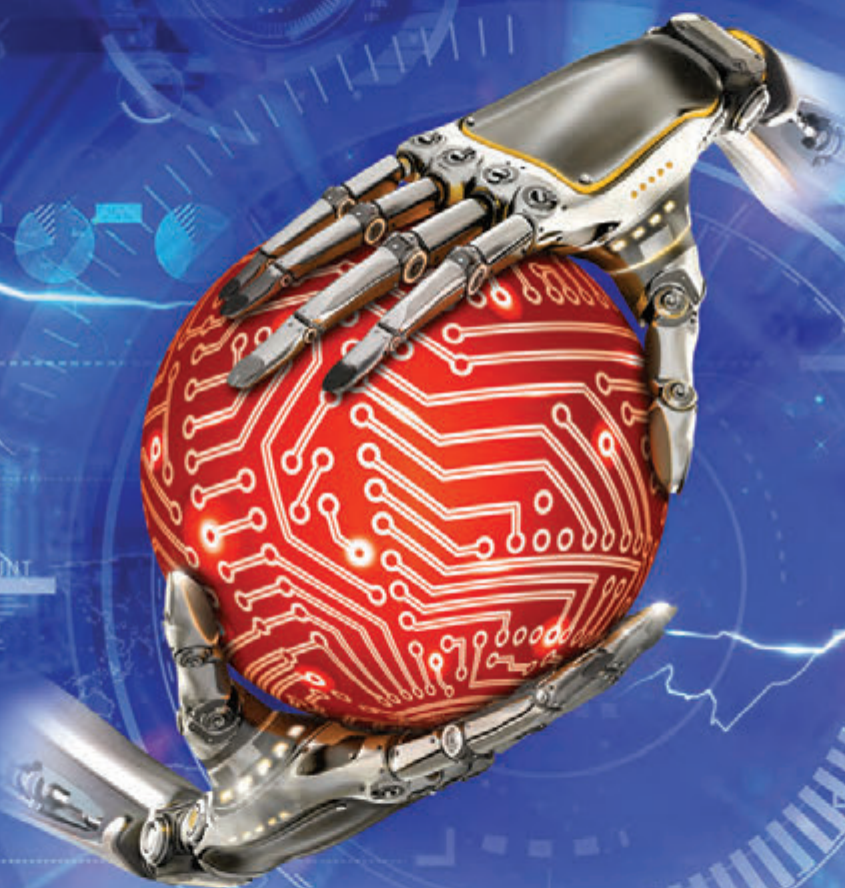
Odborná komise, kterou tvoří experti z ČVUT Praha, VUT Brno, ZČU Plzeň, VŠB-TU Ostrava, TU Liberec, STU Bratislava a TU Košice, z nich vybere pětici nejlepších, které získají ocenění Zlatý AMPER 2022, a dalších pět laureátů čestných uznání. Kritérii hodnocení přihlášených exponátů jsou technická a technologická úroveň, originalita řešení, bezpečnost a uživatelský komfort exponátu nebo také možnosti zajištění servisu a náhradních dílů, ekologické parametry a celková úroveň prezentace exponátu.

Kromě řady renomovaných značek z řad průmyslových firem, jako jsou např. ABB, Beckhoff Automation, Cognex, Rittal, Harting, Turck, Pfisterer apod., mají svá soutěžní „želízka v ohni“ i technické univerzity, konkrétně Vysoké učení technické v Brně a Elektrotechnická fakulta Západočeské univerzity v Plzni. ■

Ivana Chytilová

*28. mezinárodní veletrh elektrotechniky, energetiky, automatizace,
komunikace, osvětlení a zabezpečení*

2022 AMPER



17. – 20. 5. 2022 | BRNO

www.amper.cz

pořádá  **TERINVEST**

BUDOUcí DOVEDNOSTI POTŘEBNÉ PRO MODERNÍ PRŮMYSL

Studie německé asociace VDMA a institutu Kienbaum na téma „Nové dovednosti potřebné pro digitální transformaci“ ukazuje, které budoucí schopnosti jsou pro digitalizaci ve strojírenství a průmyslu považovány za klíčové.



- 1 Budoucí dovednosti zaměstnanců budou určovat konkurenceschopnost našich firem v budoucnu.
- 2 Jak vyplývá z výsledků dokumentu VDMA, firmy se budou muset připravovat na změny.
- 3 Ke zvyšování kvalifikačních schopností zaměstnanců budou firmy využívat jejich systematickou rekvalifikaci.

Strojírenství v Německu je uprostřed digitální transformace. Nové technologie mění procesy ve firmách a redefinují hodnotové řetězce. Firmy na to budou muset v nadcházejících letech reagovat rozsáhlými opatřeními, přičemž zvláště důležitou roli bude hrát mezioborová práce, agilita a připravenost na změny, jak vyplývá z výsledků dokumentu VDMA „Future Skills in Mechanical and Plant Engineering“. Dokument vznikl na základě podrobné analýzy těchto změn zaměřených na budoucnost, získaných ze studie, kterou provedla VDMA ve spolupráci s institutem Kienbaum při International School of Management (ISM), interním výzkumným HR ústavem poradenské společnosti Kienbaum. Průzkum zahrnoval názory a poznatky zjištěné dotazováním 148 specialistů a manažerů z oboru.

Digitální transformace není jen o technologických změnách, vyžaduje nové kompetence od zaměstnanců.

DIGITALIZACE NENÍ JEN O TECHNOLOGIÍCH Digitalizace popisuje začlenění digitálních technologií, jako je internet věcí (IoT), umělá inteligence (AI), velká data nebo robotika, do podnikových procesů s cílem je zlepšit. Digitalizace je transformační a mění způsob, jakým firmy komunikují se svými zákazníky,

vyrábějí produkty a často i koncipují své obchodní procesy. Zahrnuje zejména přípravu a využití digitálních informací v celém procesu tvorby hodnoty podniku, tzn. od výroby přes prodej až po obchodní procesy. Dílčí oblastí digitalizace je Průmysl 4.0, který popisuje řízení i optimalizaci celého hodnotového řetězce prostřednictvím dostupnosti informací v reálném čase pomocí síťového propojení všech strojů a procesů, které se podílejí na tvorbě hodnoty v rámci podniku a také mezi firmami.

„Digitální transformace ale neznamená jen technologické změny. Vyžaduje především nové dovednosti od zaměstnanců. Tyto budoucí dovednosti budou určovat konkurenceschopnost našich společností v budoucnu,“ komentuje publikování výsledků studie Hartmut Rauen, zástupce generálního ředitele VDMA.

2

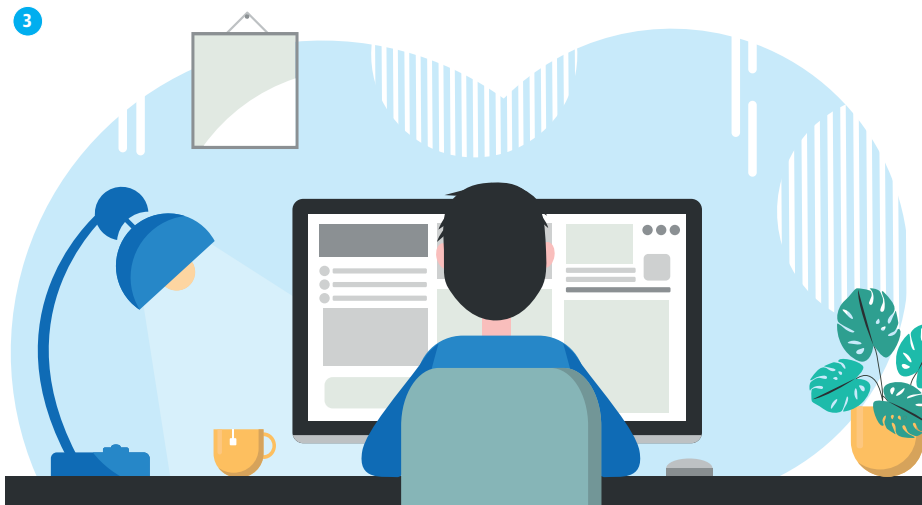
Kienbaum Survey 2022



FUTURE SKILLS IN MECHANICAL AND PLANT ENGINEERING

An analysis across the product life cycle

3



Walter Jochmann, výkonný ředitel společnosti Kienbaum Consultants international, dodává: „Řízení dovedností orientovaných na budoucnost je také jednou z klíčových výzev pro společnosti v oblasti strojírenství a organizací továren v nadcházejících letech. To však může uspět pouze tehdy, pokud společnosti sladí své řízení kompetencí a vzdělávací možnosti s jejich firemní strategií.“ Východiskem a novinkou

studie je zohlednění technických a interdisciplinárních kompetencí pro jednotlivé fáze životního cyklu výrobku, což je typické pro podniky v oblasti strojírenství a průmyslové výroby.

KLÍČOVÝ FAKTOR: KVALIFIKACE PRO NOVÉ ÚKOLY

Souhrn nejdůležitějších výsledků studie konstatuje následující zjištění:

- 90% dotázaných společností prochází procesem změn. Ty jsou především technologického (33%), organizačního (27%) a/nebo procesního charakteru (22%), pouze 17% dotázaných společností hlásí změny ve firemní kultuře.
- Většina firem si uvědomuje, jak důležité jsou budoucí kompetence pro dlouhodobý úspěch, ale nemají jasno v tom, které konkrétní jsou v jejich případě relevantní. Na jejich definování pracuje necelá polovina firem, ale každá desátá je již definovala ve formě kompetenčního modelu.
- Budoucí kompetence jsou vzácné. Čtyři z pěti společností se potýkají s nedostatkem dovedností, částečně kvůli nedostatku kvalifikovaných pracovníků. Uvádějí, že v příštích 5 až 10 letech si budou muset vybudovat potřebné budoucí kompetence.
- Největší potenciál rozvoje firmy vidí například v mezioborové práci, agilitě a připravenosti na změny.
- Více než 40% firem uvádí jako tři nejdůležitější pracovní profily potřebné pro moderní průmysl: systémové inženýry, technické produktové manažery a servisní techniky kvalifikované pro Průmysl 4.0.
- Aby bylo zajištěno, že jejich zaměstnanci budou mít potřebné dovednosti, spoléhá převážná většina (80%) společností na nábor nových specialistů s příslušnými kompetencemi.
- Další vzdělávání je z pohledu firem hodnoceno jako stejně důležité: 80% společností školí své kvalifikované pracovníky (další zvyšování kvalifikace). Ke zvyšování kvalifikačních schopností zaměstnanců využívá také více než polovina (56%) firem jejich systematickou rekvalifikaci.
- Profesionální rozvoj je ústřední pákou rozvoje kompetencí. Většina společností spoléhá na školicí a kvalifikační programy (79%), ale také na učení v pracovním procesu (76%), nabídky a/nebo programy dalšího vzdělávání (74%), samostatné učení (65%) a vnitropodnikové nabídky a individuální podporu kvalifikovaných pracovníků (60%).

Na podporu HR manažerů v členských společnostech VDMA v jejich každodenní práci připravily VDMA a Kienbaum leták založený na výsledcích studie. Kromě vysvětlení pro řízení dovedností orientovaných na budoucnost obsahuje souhrn a profily dovedností odvozené jako příklady pro jednotlivé popisy práce. Studijní zpráva „Budoucí dovednosti ve strojírenství a výstavbě továren“ je zdarma ke stažení na: <https://vdma.org/viewer/-/v2-article/render/51415038>. ■

Vladimír Kaláb

DIGITALIZACE PRŮMYSLU A ROBOTIZACE



PRŮMYSLOVÁ VÝROBA SMĚŘUJE K DIGITALIZACI

Report Executive Predictions for Industrial Digital Transformation v EMEA pro rok 2021 (a dále), vypracovaný analytickou společností IDC pro Rockwell Automation zkoumá, jak průmysl přistupuje k digitální transformaci.

V roce 2020 a 2021 byly průmyslové podniky zasaženy faktory několika vln pandemie covid-19 a řady geopolitických problémů. Firmy, které v té době už měly dosažen výraznější pokrok v digitální transformaci, zaznamenaly lepší obchodní výkon než jejich „nedigitální“ protějšky. To potvrdilo, že implementace holistické strategie digitální transformace je základním kamenem pro celkové zlepšení výkonnosti firmy.

Do roku 2023 tak chce mít 75 % organizací komplexní návrh pro implementaci digitální transformace, místo současných 27 %. Výzkum IDC ukázal, že 70 % výrobců v EMEA si uvědomuje dopad, který má digitální technologie na jejich procesy. Do konce roku 2021 plánovalo 90 % všech výrobních dodavatelských řetězců investovat do technologií a obchodních procesů nezbytných pro zvýšenou odolnost (což by mělo mj. vést i ke zhruba 5 % zvýšení produktivity) a letos 70 % organizací používání digitálních technologií urychlí. Jako hlavní cíl svých technologických iniciativ uvádí většina průmyslových firem snahu posílit vůči konkurenci a získat podíl na trhu. K dalším cílům patří zvýšení efektivity operací na dílně nebo ve skladu a transparentnosti v dodavatelském řetězci. Zhruba třetina (30 %) organizací urychluje

inovace na podporu obchodního a provozního modelu, většina průmyslových firem pracuje na přehodnocení svých procesů a přizpůsobuje továrny pro řízení zcela odlišnými způsoby s vysokou konfigurovatelností produktů a služeb, přizpůsobivostí a personalizací. Technologie může pomoci tím, že umožní provozům být autonomnější a vzdáleně řízené, čímž se sníží potřeba, aby lidé zaznamenávali statistiky a monitorovali stroje, a zároveň se zvýšil přehled o provozu v reálném čase.

PROPOJIT DIGITÁLNÍ A FYZICKÝ SVĚT

Podle průzkumu dodavatelského řetězce mezi společnostmi z EMEA na podporu autonomních operací zvýší firmy do roku 2022 své investice do správy dat, funkcí digitálního inženýrství a digitálních provozních technologií o 40%. Průmyslové podniky, kterým se nepodaří implementovat model správy podnikových dat umožňující kvalitní rozhodování, budou mít nižší ziskovost o 10%. Průzkum IDC v roce 2020 zdůraznil, že nedostatečná koordinace napříč IT/OT (virtuálními a fyzickými systémy) má za následek negativní dopady v oblastech, jako je kvalita, bezpečnost, agilita, řízení zásob a produktivita, nemluvě o dopadu, který může mít špatná správa dat na kyberbezpečnost.

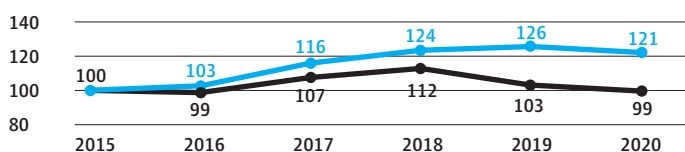
K dosažení provozní odolnosti, flexibility a efektivitu musí firmy synchronizovat práci lidí i strojů, což znamená mít správná data ve správný čas a činit co nejkomplexnější rozhodnutí, přesunout rozhodování od pokrytí transakčních prvků (které lze automatizovat) k obchodní reinvenci (které lze dosáhnout pouze lidským rozhodováním založeným na informacích). Pro efektivní využití dat je nezbytné spojit automatizační systémy s digitálními sítěmi.

Nicméně přestože se transformace nazývá digitální a řadu výrobních či logistických operací, např. posuzování kvality a kontrolu, už řídí umělá inteligence (AI), ve středu zájmu nakonec zůstanou lidé, protože lidské „komponenty“, jako jsou mozek, oči a uši, jsou stále cenné i ve většině digitalizovaných prostředí. Práce s vysokou přidanou hodnotou, jako je analýza dat, plánování strategie, řízení projektů, odborné provádění údržby, výzkum a vývoj, pravděpodobně zůstanou po dlouhou dobu lidskou doménou.

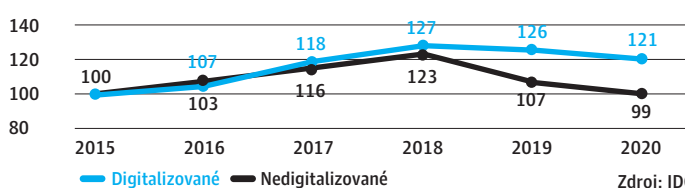
To však bude vyžadovat nové schopnosti a zkušenosti. Transformace zkušeností zaměstnanců a umožnění práce odkudkoli vyžadují, aby pracovníci byli vybaveni digitální gramotností. Předchozí průzkumy predikovaly, že v roce 2021 bude 33% provozních zaměstnanců G20 pracovat vzdáleně nebo v hybridním prostředí (což by představovalo zhruba 20% nárůst investic do technologií pro vzdálené připojení). Pandemie ale přiměla mnoho firem, aby omezily fyzickou interakci mezi pracovníky na minimum a ve velmi krátké době se práce

2

Index výkonnosti výnosů



Index ziskové výkonnosti



Zdroj: IDC

1

V době pandemie zaznamenaly firmy s digitální transformací lepší obchodní výkon než jejich „nedigitální“ protějšky.

2

IDC GPI index pro výrobní průmysl

z domova a práce odkudkoli staly standardní záležitostí.

Ještě před vypuknutím pandemie bylo nasazení vzdálených operací součástí digitalizace a automatizace organizací náročných na provoz, kdy podniky využívají vzdálený servis strojů ke snížení počtu pracovníků údržby. V poslední době se dramaticky vyvinula technologie AR/VR (od chytrých brýlí a průmyslových tabletů po síť 5G a software) a do roku 2023 tak plánují snížit počet zaměstnanců o 30%, přičemž využijí strojové vidění a AR/VR k rozšíření odborných znalostí mimo pracoviště.

DŮRAZ NA SIMULACI A BEZPEČNOST

Do roku 2023 bude 20% nově nasazených průmyslových aktiv využívat předkonfigurovaná digitální dvojčata (virtuální modely připojené k souvisejícímu fyzickému prototypu, např. přes IoT) ke zprovoznění aktiv o 50% rychleji, pro celé provozní nastavení i procesy. Informace z digitálních dvojčat lze sdílet se zúčastněnými stranami v ekosystému. Tyto dynamické pohledy mohou zahrnovat produkty, aktiva, tovarní provoz, konkrétní proces a/nebo celý závod a ekosystémy.

putingu a cloudových prediktivních modelů, a vytvořit spolehlivý proces sběru dat - tzn. mít na místě senzory, čtečky RFID a PLC pro shromažďování informací o výrobě a aktivech v reálném čase.

Počet nových provozních procesů nasazených na okrajové infrastruktuře (edge) by měl vzrůst z dnešních méně než 20% na více než 90% v roce 2024, protože digitální inženýrství urychluje konvergenci IT/OT. Podle průzkumu IDC investují průmyslové firmy v EMEA do aplikací, jako jsou nízkoeenergetické výpočty a integrovaná zařízení (Light edge) a konvergované platformy (Heavy edge). Tyto investice dláždí cestu pro další inovace, jako řízení výroby v reálném čase, pokročilé sledování kvality založené na autonomní vizuální kontrole, nebo shromažďování datových toků pro provádění služeb a prediktivní údržbu.

Do roku 2024 bude 60% průmyslových organizací integrovat data z okrajových OT systémů s cloudovým reportingem a analytikou. Pro řízení složitých úkolů, jako je prediktivní údržba a optimalizace výrobního procesu, budou využívat algoritmy AI/ML/deep learning, které vyžadují vysoce výkonné výpočty. Výhodou

Pro efektivní využití dat je nezbytné spojit automatizační systémy a digitální síť.

Do pokročilé analýzy, simulace a optimalizace svých průmyslových procesů v EMEA investuje nebo plánuje investovat 22% výrobních firem, což je obecně méně než v Severní Americe a APAC, kde stejný typ investic plánuje 30% firem. Výsledkem je, že pouze 10 až 15% průmyslových společností v regionu EMEA má zavedené digitální dvojče svého produktu nebo procesu.

IDC proto doporučuje analyzovat případy použití vhodné pro nasazení nových technologií, zejména pokud jde o optimalizaci efektivitu, kvalitu produktů a výrobní aktiva a identifikovat úzká hrdla a problémy s efektivitou, které by mohly být vyřešeny využitím IoT edge com-

je, že IoT edge předzpracovává velké objemy fyzických dat na okraji sítě a do cloudu k další analýze posílá jen relevantní data.

S tím úzce souvisí problematika zabezpečení. Síť 5G, které do roku 2025 hodlá využívat 75% průmyslových podniků, přináší výhody, jako je vyšší rychlost, hustota a nižší latence. Tím, že se výrobní aktiva a zařízení stávají chytřejšími a propojenějšími, a roste provázanost mezi fyzickým a virtuálním světem, se dramaticky zvýšila i zranitelnost firem a odhalila řadu slabých míst vedoucích k ohrožení kybernetické bezpečnosti. ■

Petr Sedlický

Téma: Digitalizace průmyslu a automatizovaná robotizace

DIGITÁLNÍ TRANSFORMACE PRŮMYSLU PŘINÁŠÍ ŠANCE I RIZIKA

Automatizace a digitalizace výrobních procesů způsobí výrazné změny ve struktuře a řízení trhů, ale povede i k rekonfiguraci práce a zaměstnanosti. Změna přinese řadu výhod, ale může mít také negativní dopady na ekonomiky i společnosti.



Evropský institut pro inovace a technologie (EIT), nezávislý orgán EU, který sdružuje přední obchodní, vzdělávací a výzkumné organizace, publikoval zprávu, která se zabývá analýzou různých aspektů, jež digitální transformace evropského průmyslu přináší.

BUDOUCNOST PRŮMYSLU SE PROSAZUJE POMALU

Automatizace a digitalizace se teprve dostávají do hlavního proudu a důkazní základna o jejich socioekonomických dopadech je nejednotná. Navzdory rozsáhlé diskusi o mož-

ném dopadu AI a robotů nejsou téměř žádné systematické empirické důkazy o jejich ekonomických účincích, protože k plnému využití AI a robotiky teprve dojde. Očekává se, že AI, strojové učení a inteligentní roboty budou podle Gartner Hype Cycle během příštích 10 let široce přijaty jak v průmyslu, tak ve službách, nicméně zřejmě i kvůli nedostatečné úrovni připravenosti technologie (tj. úrovni její použitelnosti) stále existuje mezera mezi očekáváním a implementací. Aby Evropa dohnala své globální konkurenty a udržela si status průmyslové velmoci, musí v příštích 15 letech tamní firmy inves-

tovat do Průmyslu 4.0 přibližně 1,35 bilionu eur (tj. 90 mld. eur ročně).

Data z World Robotics ukazují, že celosvětově je nejvíce průmyslových robotů v automobilovém sektoru. K zemím s jejich nejvyšším počtem na 10 000 zaměstnanců ve výrobě patří Německo, Švédsko, Itálie, Španělsko a Francie. Evropské firmy však musí nové digitální technologie ještě plně přijmout. V nedávném průzkumu mezi podniky v EU uvedlo 75 % respondentů, že považují digitální technologie za příležitost, ale více než 41 % dosud žádnou z těchto technologií nepřijalo. Více než 50 % všech datových cen-

ter v zemích OECD se nachází v USA a omezený přístup k datům i jejich analýze ztíží evropským firmám konkurenceschopnost na globálních trzích. Obecně je o Průmyslu 4.0 mimo klíčovou skupinu zúčastněných zemí stále jen malé povědomí. Evropa v digitálních platformách globálně zaostává.

PRACOVNÍ TRH ZÍTŘKA

Odhady kvantitativních dopadů automatizace na zaměstnanost jsou nejisté a sporné. Jedním z diskutovaných aspektů je rozsah, v jakém technologie, jako AI a robotika, sníží celkový počet pracovních míst. Tento problém se neomezuje jen na výrobu, ale také na sektory služeb. Dostupné odhady jsou stále velmi nejisté a značně se liší. Pohybují se od rizika počítačového převzetí téměř poloviny pracovních míst v USA až po pouhých 9% ztráty zaměstnání v zemích OECD.

Nedávné kompilace odhadů o účincích automatizace na pracovní místa tuto variabilitu velmi jasně vykreslují s řadovým rozdílem – např. globálně odhadovaná ztráta pracovních míst do roku 2030 se pohybuje mezi 400 a 800 mil. podle analytiků McKinsey až po 2 miliardy, které předpovídá futurista Thomas Frey. Média oživila tezi o „technologické singularitě“ (původně formulovanou v 50. letech 20. století), k níž dochází, když intelligenční exploze vytvoří stroje, které daleko předčí veškerou lidskou inteligenci, což vede k úplnému nahrazení lidských pracovníků roboty.

Podle mainstreamové ekonomické analýzy se však příchod singularity zdá nepravděpodobný, všechna dosavadní očekávání i předpovědi, že technické změny způsobí dlouhodobou strukturální nezaměstnanost, se zatím ukázaly jako nesprávné. Mezi ekonomy převládá názor, že automatizace lidskou práci jak nahrazuje, tak doplňuje, protože některé úkoly jsou digitalizovány a pracovníci přemístěni. Objevují se nové úkoly, kde má lidská práce výhodu. Výsledek probíhající automatizace tak zatím není jednoznačný.

Různé dosavadní modely však uznávají, že v krátkodobém horizontu mohou nastat některé negativní efekty (nezaměstnanost, polarizace pracovních míst, mzdová nerovnost) a ovlivnit pracovníky s nízkou kvalifikací nebo vykonávající rutinní úkoly, protože nová pracovní místa vytvořená technologickými inovacemi budou vyžadovat nové dovednosti.

NOVÉ ZMĚNY NABÍDNOU PŘÍNOSY

Prokazatelné ekonomické přínosy se týkají efektivity, produktivity, zvýšených příjmů a investic. Efektivita zdrojů s nárůstem produktivity, kterou automatizace přináší, může posílit globální konkurenceschopnost. Pojížení

průmyslových procesů v reálném čase činí výrobu levnější, udržitelnější a efektivnější. Digitální síť umožňuje přímé zapojení požadavků zákazníků a nákladově efektivní přizpůsobení produktů a služeb, přičemž poznatky o chování zákazníků mohou poskytnout obrovský potenciál pro nové produkty a služby.

Očekává se, že velké ekonomické výhody přinesou inovace založené na datech, jak zdůraznilo Evropské strategické centrum pro politiku (EPSC). Plné nasazení velkých dat a jejich analýzy je dalším zdrojem potenciálních ekonomických zisků. I omezené používání řešení pro analýzu velkých objemů dat předními výrobci v EU by mohlo zvýšit hospodářský růst Unie o 1,9%. EPSC také zdůrazňuje, že rozhodování založené na datech má o 5–6% vyšší výkon a produktivitu.



K nárůstu dobře placených míst by mohl získat přístup stále větší počet rekvalifikovaných jedinců.

Automatizace a AI by mohly lidskou práci rozšířit a mít pozitivní dopad na pracoviště. Kromě ekonomických zisků existují i pozitivní očekávání ohledně přívětivější formy práce a nárůstu vysoce kvalifikovaných a dobře placených pracovních míst, k nimž by mohl získat přístup stále větší počet rekvalifikovaných jedinců. Ukazuje se, že AI má potenciál zlepšit kolektivní inteligenci a intelektuální rozmanitost, což umožňuje lidským pracovníkům rozmanitější myšlení, být efektivnější a vykonávat kreativnější a naplňující práci.

JE ALE POTŘEBA POČÍTAT I S RIZIKY

Jak poznamenal EPSC, digitální inovace přináší kromě potenciálních výhod také rizika, která se týkají polarizace, budoucnosti zaměstnanosti a sociálního zabezpečení, problémů pro malé i střední podniky.

Riziko automatizace a digitalizace polarizuje práci a prohlubuje nerovnosti na trhu práce. Tržní renty získané z digitalizace připadají vrcholovým manažerům a investorům, zatímco příjem průměrných pracovníků stagnuje a klesá. Digitální inovace je umožněna zvýšením plynulosti a snížením třenic a překážek prováděných digitálními platformami, které následně prostřednictvím síťových efektů nakonec vedou k tržním strukturám „vítěz bere vše“.

Automatizace a digitalizace spolu s flexibilizací jsou i zdrojem nejistoty ohledně organizování práce v budoucnu. Pokud se technologická nezaměstnanost a přerušovaná zaměstnanost stanou strukturální, pak se nerovnost a polarizace pracovních míst mohou dále zvyšovat. Podle studie EIT existuje nebezpečí, že kombinace robotizace a platformizace může výrazně narušit daňový systém. Takže výzvou bude souběžné řešení daňového základu, nezaměstnanosti a nestandardní práce (NSW), aby sociální politika dokázala pokrýt potřeby nejen těch, kteří jsou mimo trh práce, ale dokonce i mnoha lidí na něm.

Ekonomická literatura o automatizaci nicméně poukazuje na to, že jak jsou úkoly v důsledku automatizace a digitalizace nově specifikovány, objeví se nová poptávka po určitých typech dovedností a způsobí nedostatek pracovních sil přinejmenším v krátkodobém horizontu. V řadě (nejen) evropských zemích se už silně projevuje nedostatek pracovních sil, a to zejména u pozic vyžadujících digitální dovednosti v inovativních znalostně náročných odvětvích.

Pokud tradiční evropská průmyslová odvětví nepřejdou na strategie založené na datech, nebudou schopna nabízet přizpůsobené a chytré produkty a služby, které budou budoucí trhy vyžadovat. To by mohlo přímo zasáhnout malé a střední podniky napříč všemi sektory.

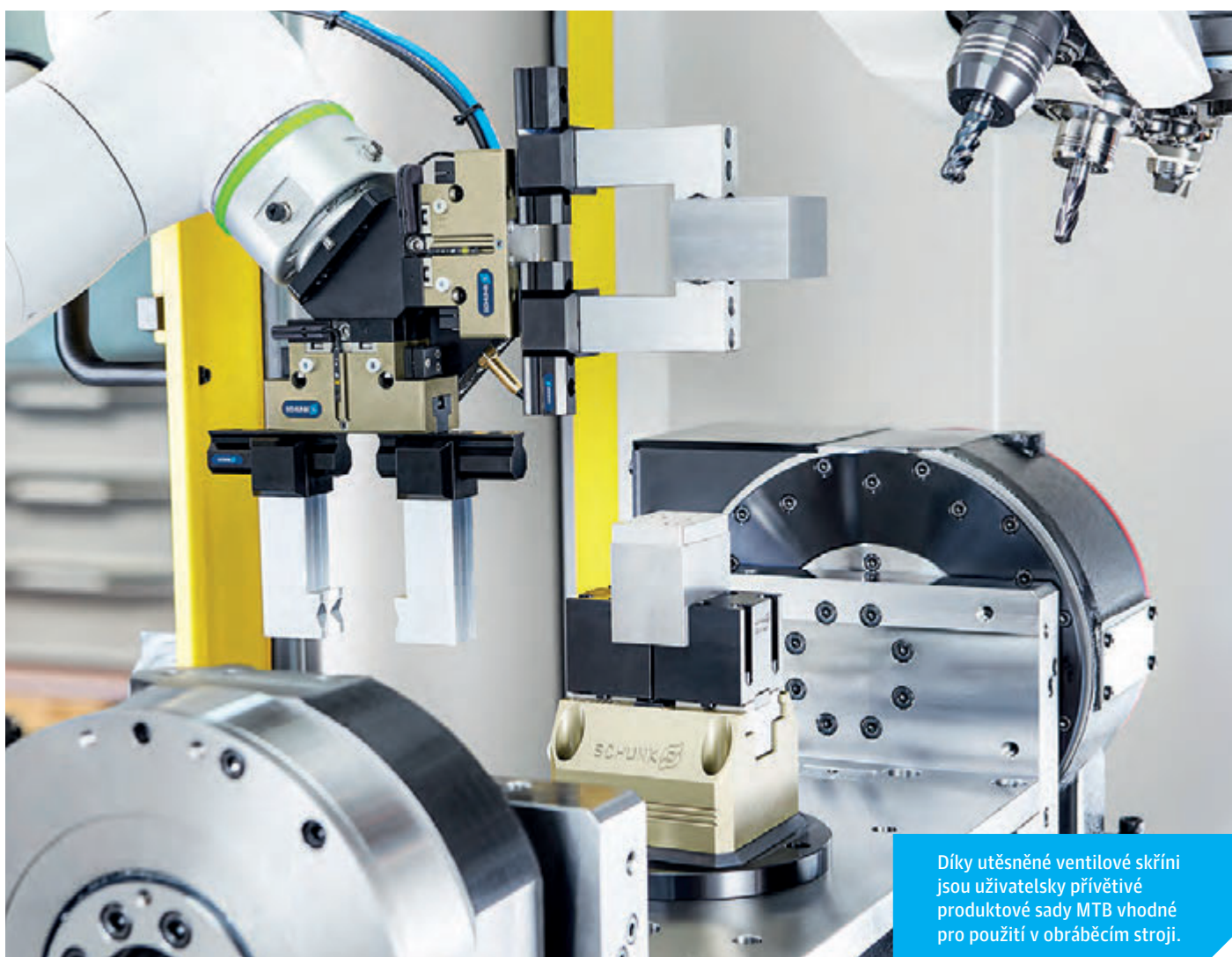
Stále je navíc třeba řešit vlastnictví dat a ochranu osobních údajů s ohledem na to, že aplikace a zařízení budou komunikovat mezi sebou i s databázemi, aniž by do toho zasahovali lidé. Vzhledem k jejich závislosti na rozhodovacích systémech založených na datech potřebují totiž nově zaváděné systémy stále více údajů o našem chování, což si může vyžádat i kompletní revizi stávající infrastruktury, konstatuje mj. zpráva EIT. ■

Josef Vališka

Téma: Digitalizace průmyslu a automatizovaná robotizace

APLIKAČNÍ SADY MTB PRO RYCHLÝ START

Automatizované zakládání a vykládání v několika málo krocích: S novými aplikačními sadami MTB umožňuje SCHUNK komfortní vstup do částečné automatizace s roboty nebo koboty.



Díky utěsněné ventilové skříni jsou uživatelsky přívětivé produktové sady MTB vhodné pro použití v obráběcích stroji.

C hapadla a svěráky jsou vhodné pro použití při obrábění a lze je kombinovat se speciálními připojovacími sadami pro roboty. To šetří čas při plánování, umožňuje rychlejší

zakládání i vykládání až o 50 % a zlepšuje vytížení stroje.

Kolaborativní roboty, tzv. koboty, jsou perfektní pomocníci, pokud jde o jednoduché zakládání a vykládání

strojů při výrobě. Ukládají polotovary a odebírají hotové produkty ven. Tím se ulevuje zaměstnancům od monotónních a stresových činností a spoří se čas pro jiné úkoly.

FOTO: SCHUNK

Jak úspěšně vstoupit do automatizovaných aplikací? Velmi snadno, pomocí nových aplikačních sad MTB SCHUNK. Neboť specialista na automatizaci vyvinul speciálně za tímto účelem hned 3 varianty.

UCHOPOVÁNÍ A UPÍNÁNÍ OD JEDNOHO DODAVATELE

Na základě prostoru a úkolu jsou k dispozici volitelné aplikační sady s jedním nebo dvojitým chapadlem. To zahrnuje jedno nebo dvě univerzální chapadla JGP-P s ofukovou tryskou a utěsněnou ventilovou skříní. SCHUNK uvedl na trh koncem minulého roku vysoce výkonné dvoupřístě paralelní chapadlo. Sada s dvojitým chapadlem slouží k vyšší produktivitě: Jelikož může být stroj naložen a vyložen dvěma chapadly, je uspořeno téměř 50 % času. Kombinací svěráku a chapadla od jednoho dodavatele je uvedení do provozu zvláště snadné a rychlé. Pro automatizované stacionární upínání obrobků poskytuje SCHUNK třetí aplikační sadu. Ta obsahuje kompaktní nízkoúdržbový svěrák PGS3 s ventilovým terminálem, který může být díky integrované přírubě namontován přímo na stůl stroje a stejně jako chapadla integrován do ovládání robotu.

Nové aplikační sady MTB umožňují komfortní vstup do částečné automatizace obráběcích strojů s koboty.

Uživatelsky přívětivé produktové sady jsou vhodné díky utěsněné ventilové skříní pro použití v drsném prostředí v obráběcích stroji. Integrovaná tryska pro ofuk ulehčuje také život zaměstnancům, neboť se stará o automatické odstranění třísek i chladicí emulze ze svěráku a obrobku. Tím odpadá manuální odstraňování pomocí stlačeného vzduchu a upínací stanice jsou spolehlivě připraveny k opakovanému upnutí.

Aplikační sady jsou vhodné pro koboty výrobců OMRON, Universal Robots, TM, Doosan a FANUC. Díky speciálním připojovacím kabelům a hadicím nachystaným vždy pro konkrétní typ robotu, může začít automatická obsluha stroje téměř okamžitě. ■

Gabriela Prudilová

Pro chytřejší továrny

Omron vydává software pro správu strojového parku FLOW Core 2.1, který podporuje přechod na chytré továrny ve výrobním průmyslu a prostřednictvím simulace instalace a analýzy řídicích dat zlepšuje efektivitu.



V posledních letech byly zavedeny mobilní roboty pro automatizaci intralogistiky, roste i potřeba robotů ve výrobě pro transport i manipulaci materiálu před i po zpracování, ale pro podniky je často problém najít odborníky se správným know-how, aby ověřili design a účinnost systému před jeho zavedením do továrního prostředí.

Řešení Fleet Operations Workspace (FLOW) Core 2.1, v němž Omron využil znalosti získané z vlastních továren, umožňuje rychlé zavedení mobilních robotů na základě průběžné analýzy dat, funkcí simulace a integrovaného řízení více typů robotů. Analýzuje efektivitu instalace i problémy ještě před fyzickým nasazením skutečných AMR.

Funkce simulace strojového parku zajišťuje rychlé spuštění a umožňuje integrované

řízení více typů mobilních robotů, což eliminuje složitost budování systému pro každý typ zvlášť. I po instalaci systému lze snadno shromažďovat cestovní data a identifikovat překážky. To umožňuje vizualizovat rozdíly mezi reálnými dopady systému oproti těm, jež platily v době instalace, a zlepšit efektivitu provozu. Díky tomu se zkracuje doba úpravy i ověřování a umožňuje okamžitě zaznamenat účinky automatizace dopravy. Tyto funkce lze používat i v kombinaci s již instalovanými mobilními roboty pouhou aktualizací softwaru.

Mezi klíčové funkce softwaru patří vizualizace a analýza cestovních dat (FLOW iQ), simulace strojového parku a funkce řízení strojového parku pro více modelů.

Technologie FLOW iQ na základě výsledků pohybu vizualizuje informace, jako jsou teplotní mapy (např. kde roboty stagnují), mapy tras (po nichž se AMR pohybují) a využití robotů (analýza aktivity) a usnadňuje řešení problémů se složitými strojovými parky. Simulace strojového parku umožňuje navodit pracovní postup a objem pohybu skupiny AMR v digitálním prostoru bez jejich skutečného nasazení, identifikovat potenciální překážky, zkrátit dobu implementace a optimalizovat pracovní postupy. ■

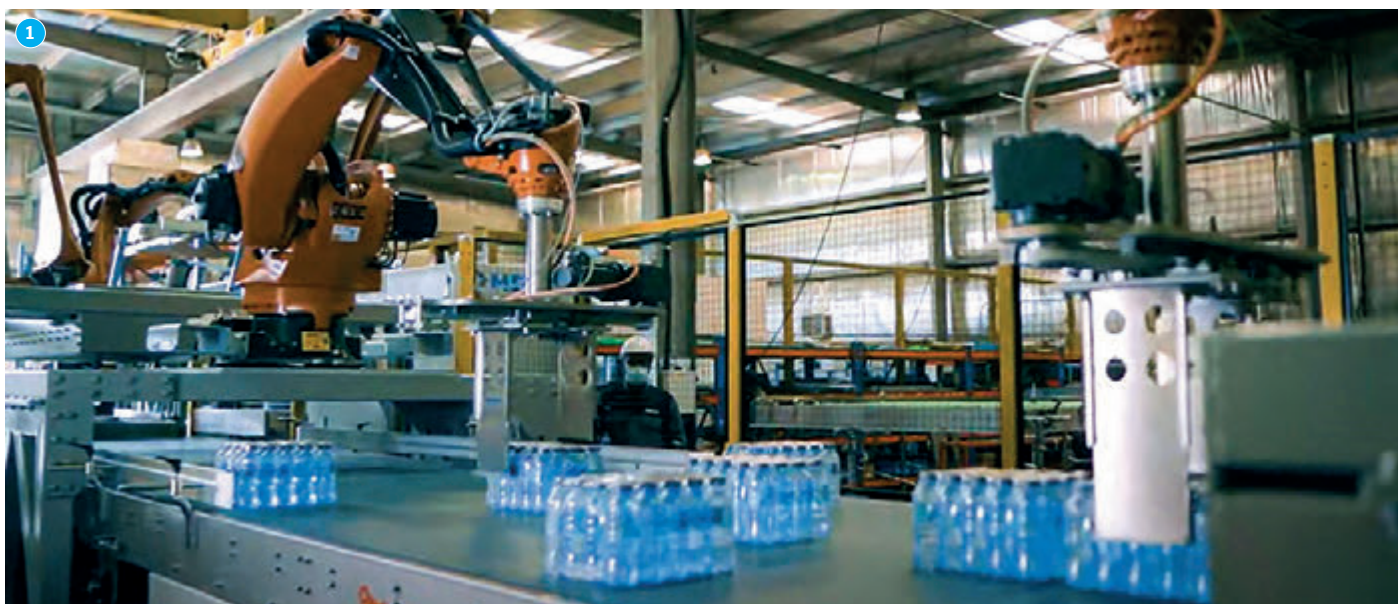
Jan Přikryl

Řešení FLOW iQ analyzuje efektivitu instalace i problémy ještě před fyzickým nasazením skutečných AMR.

Téma: Digitalizace průmyslu a automatizovaná robotizace

VYSOKORYCHLOSTNÍ BALENÍ A UKLÁDÁNÍ S ROBOTY KUKA

Tři různé roboty KUKA skládají vrstvu po vrstvě balené lahve s vodou na palety v továrně na vodu Ramah v Saúdské Arábii. Vše probíhá rychle a přesně díky integrovanému softwarovému řešení KUKA.



Tři různé paletizační roboty na konci výrobní linky v továrně Ramah třídí, balí a nakládají lahve s vodou na palety – zpravidla 20 lahví na balení a 18 balení na vrstvu. Tímto způsobem dosáhnou průměrného výkonu 81 000 lahví za hodinu. Zaměstnanec tlačítky obsluhuje automatizovanou linku prostřednictvím řídicí jednotky systému, kterou instaloval systémový partner společnosti Kuka firma MEMCO (Middle East Factory for Machines Co. Ltd.).

„Jedná se o vysokorychlostní paletizační aplikaci, která nahradila ruční práci. Automatizace pomocí robotů pro nás byla logickým řešením: Dokážou splnit vysoké požadavky a zároveň pracovat s maximální hospodárností. Dalším pozitivním aspektem pro nás byly nízké nároky robotů na údržbu,“ vysvětluje Ibrahim Alasaad, ředitel designové a projektové sekce MEMCO. Tato společnost, která se zabývá

vývojem a výrobou plně automatizovaných plnicích a balicích linek pro potravinářský a nápojový průmysl, byla založena v roce 1998.

DVA STROJE PRO PŘESNÉ PŘÍPRAVNÉ PRÁCE

Prvními roboty v nové lince jsou dva roboty KR 40 PA. Tyto paletizátory pro střední užitečné zatížení (do 40 kg) umísťují zabalené lahve na dopravník v ideálních rozestupech tak, aby je bylo možné později ukládat. Jedno balení vlevo, druhé vpravo. Díky čtyřosému kinematickému systému dosahují ramena robotů vysoké pracovní rychlosti až 56 cyklů za minutu.

Pro maximální přesnost a spolehlivost integrovala společnost MEMCO do výrobní linky řídicí software Kuka.ConveyorTech. „Použitý technologický balíček zajišťuje, že oba paletizační roboty u dopravníku pracují koordinovaně,“ vysvětluje Bashir Alqatanani, ředitel automatizace. Integrovan je i další softwarový

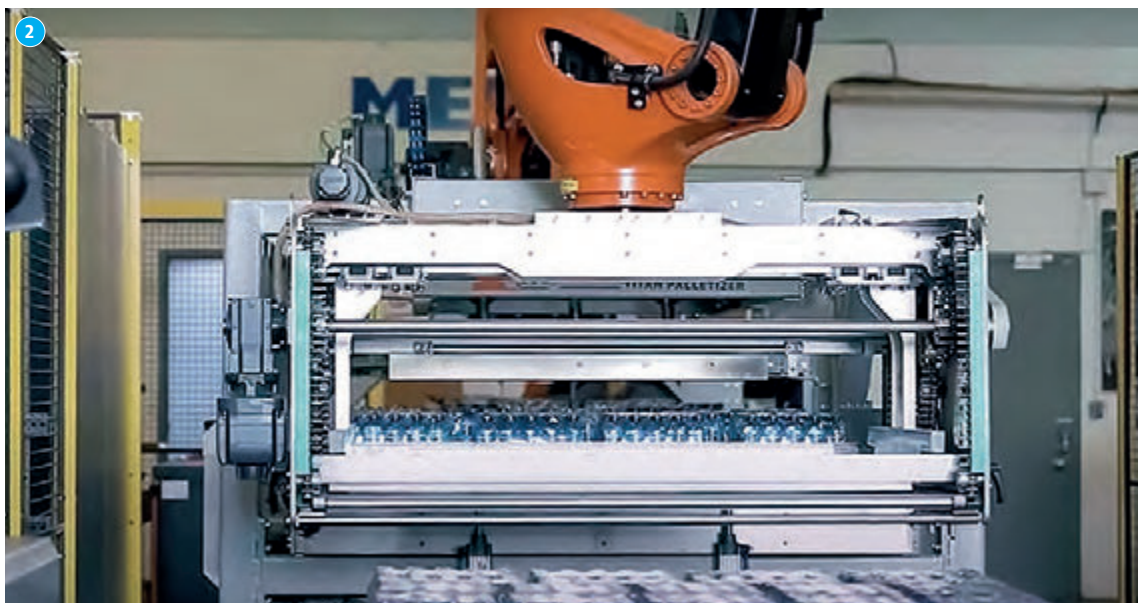
balíček Kuka.PLC mxAutomation. Tento řídicí software zjednodušuje programování robotů a využívá rozhraní ke komunikaci s dalšími stroji, které podporují balicí operace.

Použití softwaru mxAutomation umožňuje PLC řídicímu robotu zkrátit dobu programování a v případě potřeby snadno měnit formace skládaných lahví s vodou. Stačí se dotknout obrazovky řídicí jednotky stroje.

HRA O EFEKTIVNÍ UKLÁDÁNÍ

Jakmile je vrstva dokončena, převezme další operaci těžký paletizační robot KR 700 PA. Uchopí celou vrstvu lahví s vodou (jejich počet se liší podle balení) pomocí speciálního úchopného koše a zvedne ji na paletu. Díky dosahu až 3,15 m a vysoké pracovní rychlosti je pro tento úkol ideální.

„Bylo obzvláště důležité, aby nároky na údržbu celé linky byly co nejnižší. Díky dlouhým



1
Dva roboty KR 40 PA třídí lahve s vodou na dopravníku v ideálním rozestupu – jedno balení vlevo druhé vpravo.

2
Robot KR 700 PA paletuje lahve pomocí vakuového uchopení.

3
Tři různé paletizátory KUKA v provozu ukládají balené lahve s vodou automaticky.



intervalům údržby byl pro nás proto KR 700 PA ideální. Navíc je robot vybavený standardním stupněm krytí IP 65 odolný vůči prachu a stříkající vodě, vysvětluje Ibrahim Alassaad.

Třetí procesní krok na lince, zdánlivě snadný úkol, je svěřený robotu KR QUANTEC PA. Přestože byl navržen pro manipulaci s hmotnostmi až 240 kilogramů, tady je jeho úkolem

minutu. Jakmile je paleta plná, dopravník ji odveze, a jiný dopravník na její místo dopraví paletu novou.

VYŠŠÍ PRODUKTIVITA, NIŽŠÍ NÁKLADY

Rychlost linky ve vodárně Ramah je nyní jedna z nejvyšších v nápojářském průmyslu. Automatizace navíc umožňuje zpracovávat několik

Výsledkem jsou nižší celkové náklady a vyšší kvalita výrobků. Šetrná manipulace s lahvemi i obaly při třídění, balení a ukládání zajišťuje minimální deformace nebo poškození zboží.

„Náš zákazník je s řešením, které jsme vyvinuli s využitím technologií Kuka, velmi spokojen,“ potvrzuje Bashir Alqatanani a dodává: „Zaměstnance přesvědčila zejména jednoduchá změna konfigurace vrstev díky softwaru Kuka.PLC mxAutomation a také, že jde o jednoduchým nastavením na řídicí jednotce systému měnit formace skládání lahví s vodou v jednotlivých vrstvách palet.“

Integrátor MEMCO hodlá na zdokonalení paletizační linky pracovat i nadále, a ještě více ji zrychlit. Na řešení společnosti KUKA bude spoléhat i v budoucnu. ■

www.kuka.cz

Automatizace umožnila zpracovávat několik různých lahví současně pro nepřetržitou výrobu a větší flexibilitu.

umístit tzv. slipsheet (karton vážící jen několik set gramů) na lahve s vodou, které jsou již připraveny na paletě. Pomocí vakuového uchopení přesně umístí karton, na který následně KR 700 PA uloží nové lahve. A to každou

různých nápojových lahví současně – pro nepřetržitou výrobu a větší flexibilitu v době vysoké poptávky. Díky krátkým časům výměny, kterých se dosahuje pouhým dotykem uživatelského rozhraní, společnost také šetří čas.

Téma: Digitalizace průmyslu a automatizovaná robotizace

EVROPSKÉ MILIARDY PRO ČESKÝ VÝZKUM

Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT v Praze (CIIRC ČVUT) může slavit další významný milník: Po dvou a půl letech budování byl 28. dubna slavnostně otevřen Testbed pro Průmysl 4.0.



Český průmysl tak získal pomyslnou „vstupenku“ do prestižního klubu nejmodernějších výzkumných pracovišť. Jak uvedl jeden z duchovních otců a iniciátorů CIIRC ČVUT prof. Vladimír Mařík, završila se tak jedna z klíčových etap, zásadní fáze dobudování Testbedu pro Průmysl 4.0 na ČVUT, unikátního prostředí pro testování, simulaci a vývoj, které zpřístupňuje nejnovější vědecké poznatky i aplikace pro pokročilou výrobu a moderní továrny 21. století.

PROJEKT PRO ČESKO I EVROPU

Experimentální laboratoř Testbed pro Průmysl 4.0, největší svého druhu ve střední a východní Evropě, je výzkumná infrastruktura, která na CIIRC ČVUT vzniká díky významné investici fondů EU a ČR v rámci centra RICAIP. Česko-německé výzkumné středisko RICAIP je

největším projektem v oblasti robotiky a průmyslové umělé inteligence, který prostřednictvím fondů financuje ve výši 48,5 mil. eur (tj. cca 1,2 mld. Kč) na období šesti let společně EU a MŠMT. Většina prostředků je určena právě na nejmodernější technologie pro Testbed, který na CIIRC ČVUT tvoří jádro sítě experimentálních pracovišť. V rámci RICAIP se propojuje s průmyslovými protějšky v Brně na CEITEC VUT a v německém Saarbrückenu, který společně spravují špičkové instituty DFKI a ZeMA pro výzkum umělé inteligence (AI) a automatizace. Dohromady tvoří tato tři centra základ robustní výzkumné evropské infrastruktury pro pokročilou průmyslovou výrobu, jedinou svého druhu v Evropě.

„Testbed umožňuje zapojení ČVUT i dalších českých partnerů z akademické a průmyslové sféry do prestižních evropských vý-

zkumných projektů a sítí,” uvedl doc. Vojtěch Petráček, rektor ČVUT v Praze s tím, že CIIRC ČVUT je aktuálně partnerem čtyř ze šesti center excelence, které v uplynulých letech v oblasti AI a robotiky podpořila Evropská komise. Z téměř 1,2 mld. Kč, které se dělí mezi čtyři partnery centra RICAIP – CIIRC ČVUT, CEITEC VUT, DFKI a ZeMA – je pro CIIRC ČVUT určeno 690 mil. Kč, významná část právě pro Testbed, kam byly do konce března již dodány technologie za 315 mil. Kč (většinu představují investiční zařízení) a dohromady přesáhnou plánované pořizované technologie 370 mil. korun.

Pražský Testbed, který již více než tři roky nabízí pomoc a služby v oblasti digitalizace, automatizace průmyslové výroby a zavádění inovativních technologií desítkám subjektů v ČR i v Evropě, vědcům, malým či středním



podnikům, ale i nadnárodním společností, jako je Siemens, VW či Airbus, prošel významnou rekonstrukcí, kdy byl vybaven nejmodernějšími technologiemi, které často u nás nemají ve svých parametrech a složení období. Na ploše 1700 m² jsou k dispozici téměř čtyři desítky nejnovějších typů robotů, včetně kolaborativních a mobilních, 3D tiskárny, obráběcí stroje, plnohodnotná 5G kampusová síť i zcela unikátní stroje pro aditivní výrobu pomocí nanášení různorodých

materiálů. Zařízení jsou softwarově a datově propojena pomocí serverových i cloudových aplikací s využitím algoritmů AI. Testbed umožňuje experimentovat s dostupnými zařízeními nebo připojovat nová. Nabízí reálné prostředí pro výzkum na evropské úrovni, ale i řešení či výzkumné služby určené přímo českým firmám: Výrobním podnikům či technologickým developerům umožňuje pokrýt celý inovační cyklus, od ověřování vědeckých teorií a experimentů

až po přenos nových technologií a postupů do průmyslu.

ŠPIČKOVÁ ZÁKLADNA VĚDECKÉ SPOLUPRÁCE

Při otevření Testbedu byla také podepsána spolupráce s německým institutem Fraunhofer IWU v Drážďanech, specializovaným na výzkum v oblastech aditivní výroby, strojního a lékařského inženýrství, a ostravskou univerzitou VŠB-TUO, kde vzniká Testbed FEI CPIT TL3 Smart Factory. Dvě memoranda o porozumění otevírají cestu k dalšímu rozvoji evropské sítě testbedů propojených v rámci RICAIP. S oběma výzkumnými partnery CIIRC už řadu let spolupracuje, a nyní tak jejich propojení vytváří základ robustní výzkumné evropské infrastruktury pro průmyslovou AI a robotiku, jediné svého druhu v Evropě.

„Budujeme velmi komplexní výzkumný ekosystém pro inteligentní průmyslovou výrobu, propojujeme vědce světové úrovně působící v ČR i zahraničí a pomáháme přenosu vědeckých poznatků do průmyslové praxe,“ říká vědecký ředitel CIIRC ČVUT a člen správní rady RICAIP prof. Vladimír Mařík.

„Prohloubení spolupráce s ČVUT a naše zapojení do společného úsilí institutu CIIRC ČVUT a RICAIP je zcela logickým vyústěním již několikaleté spolupráce, kterou úspěšně realizujeme hlavně s týmy z Fakulty strojní ČVUT,“ vysvětluje profesor Steffen Ihlenfeldt, ředitel Fraunhofer IWU. S německými kolegy pracují i ostravští výzkumníci, především na projektech v oblasti technologií pro řízení energetiky a chytré průmyslové výroby, jak potvrzuje rektor VŠB-TUO prof. Václav Snášel, který rovněž oceňuje společný projekt na rozvoj velké výzkumné infrastruktury a počítá s propojením testbedu CPIT TL3 v Ostravě s oběma RICAIP testbedy v Praze a v Brně.

„Jsme velmi potěšeni, že tyto instituce se připojují do sítě našich spolupracujících partnerů a otevírají tak možnost k dalšímu rozšíření konceptu RICAIP Industrial Testbed Core,“ shrnul Dr. Tilman Becker, ředitel centra RICAIP.

CHCETE SE PODÍVAT DO BUDOUCNOSTI?

Do Testbedu pro Průmysl 4.0, který se představil poprvé po dvouleté přestavbě už jako součást Výzkumného a inovačního centra pro pokročilou průmyslovou výrobu RICAIP, bylo možné nahlédnout v rámci Dne otevřených dveří Národního centra pro Průmysl 4.0 (NCP 4.0). Další podobná unikátní šance se naskytá zájemcům 21. a 22. května, kdy v rámci celorepublikové kampaně Dny otevřených budov proběhne i akce Open House Praha 2022 na CIIRC. ■

Josef Vališka

Téma: Digitalizace průmyslu a automatizovaná robotizace

CENTRÁLNÍ OVLÁDACÍ JEDNOTKA POUŽÍVÁ WEBOVÉ TECHNOLOGIE

Pomocí centrálního řízení obsluha vstřikovacího stroje řídí, reguluje a optimalizuje kompletní výrobní proces. Pro přímé připojení externích systémů i vlastních řešení, která nemají standardní rozhraní, používá ENGEL technologii, která je již značně rozšířená.



FOTO: ENGEL

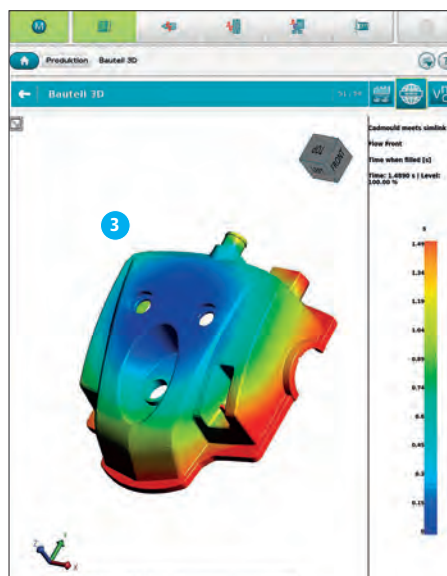
S novou aplikací webviewer je možné pomocí prohlížeče bezpečně zapojit externí webové stránky do obslužného panelu CC300 vstřikovacích strojů ENGEL. Řízení CC300 nabízí rozsáhlé možnosti pro jednoduchou a bezpečnou regulaci celého výrobního procesu a jeho nepřetržitou optimalizaci. Abychom skutečně mohli těžit z digitalizace ve výrobě, je důležité, aby byl zajištěn přístup nejen k údajům a informacím vstřikovacího stroje a automatizaci, ale také k zařízením a systémům v periférii i mimo výrobní buňku. Pro komunikaci řízení CC300 například s temperačními jednotkami nebo řízeními horkého kanálu existují různé možnosti.

Rozšířenými nástroji integrace jsou OPC UA a VNC-Viewer, pomocí kterých lze i do řízení CC300 vstřikovacích strojů ENGEL nyní integrovat vizualizaci různých systémů. Problematické je však to, že zdaleka ne všichni výrobci zařízení nabízí standardní rozhraní jako OPC UA nebo VNC. Ani vlastní systémy, které existují v rostoucích výrobních prostředích, většinou nelze připojit. Tato zařízení a systémy pak vyžadují vlastní obslužné přístroje, které se instalují nad nebo vedle obslužného panelu zařízení (viz obr. 2). Vznikají tak datové ostrůvky (do sebe uzavřené systémy), které vedou k tomu, že mnoho informací zůstane nevyužitých.

DIGITÁLNÍ SVĚTY SE SPOJÍ

Společnost ENGEL to chce vyřešit pomocí aplikace webviewer. Prostřednictvím integrovaného prohlížeče je možné vyvolávat externí webservery a webové stránky přímo na obrazovce řízení stroje CC300 (viz obr. 1). Webové rozhraní umožňuje nejen náhled dat externích systémů, ale také jejich úpravu. Komplexní datová rozhraní jsou zde stejně zbytečná jako samostatné obrazovky na vstřikovacím stroji. Stejně jako u smartphonu je možné pro časové úsporný přístup určit jako vlastní stránky obrazovky tzv. oblíbené položky. Aplikací webviewer je možné dovybavit všechny vstřikovací stroje ENGEL s řízením CC300, které byly dodány od října 2021.

Jedním z využití může být například zobrazení simulace plnění, která doposud vznikala ve vývojovém oddělení a na stroji ji nebylo možné zobrazit. V aplikaci webviewer je možné zobrazit výsledky simulace i simulace plnění z příslušného použitého softwarového řešení, např. CADMOULD společnosti SIMCON (obráz. 3). Předností je rychlejší, přímější a intenzivnější výměna mezi inženýringem a strojním zařízením. Další předností je, že výpočet probíhá v externím systému a tím nedochází k ovlivnění vstřikovacího stroje. Aplikace webviewer dále podporuje nezávislost verze softwaru stroje na simulačním programu,



pokud je možné výsledky zobrazovat pomocí prohlížeče.

INTEGRACE V CELÉM ŘETĚZCI PŘIDANÉ HODNOTY

S postupující digitalizací roste počet průsečíků v použití dat ze stroje, plánování výroby, údržby, vývoje a dalších odvětví v celém řetězci přidané hodnoty. Stejně tak stoupá množství poskytovaných internetových dat. Díky

Propojování světů dat nabízí značné přednosti z hlediska obsluhy stroje a má pozitivní vliv na efektivitu výroby.

- 1 Webviewer v řízení stroje integruje nejen periferní zařízení s webovými rozhraními, ale také data z interních a externích systémů, které jsou přístupné pomocí prohlížeče.
- 2 Další obrazovky jsou přebytkové, internetové dashboardy je možné zobrazovat přímo na řízení CC300.
- 3 Nový webviewer může být pro uživatele přínosem např. při simulaci plnění, jejíž výsledek může být zobrazen nezávisle na simulačním programu.

možnosti připojení libovolných webových stránek do ovládací plochy výrobní buňky již není obsluha stroje omezoována v používání dat. Je možné snadné připojení katalogů chyb, expertních systémů a také nástrojové dokumentace, návodů vybavení a kontrolních seznamů specifických pro zákazníka.

Dalším příkladem použití je integrace systémů plánování výroby. Pokud chce obsluha stroje vědět, která forma bude vybavena jako další, již nemusí přecházet k centrálnímu hlavnímu počítači. Pomocí webového náhledu MES si může plánování vyvolat přímo v řízení CC300. V systému authentic, MES software TIG, je webviewer již předem nakonfigurován.

Integrovaný celkový náhled dat je pro uživatele přínosný také v případě poruchy, kterou je možné pomocí webového rozhraní protokolovat přímo v MES, což zkracuje prostoje a zlepšuje využití stroje.

DATOVÉ KONTEJNERY JISTÍ CESTU DO BUDOUCNOSTI

Propojování světů dat nabízí značné přednosti z hlediska obsluhy stroje a má pozitivní vliv na efektivitu výroby. Předpokladem je zde maximální bezpečnost dat. Společnost ENGEL se proto při vývoji aplikace webviewer rozhodla pro zapouzdření systémů v rámci řízení stroje. Webviewer je do řídicího systému zapojen pomocí tzv. kontejnerizace. Tím není možná výměna dat s výrobním systémem a práce v externích systémech nezpůsobuje ztráty výkonu. Kromě toho může webviewer používat certifikáty a data přenášet zakódovaně.

Novou aplikací webviewer podporuje společnost ENGEL své zákazníky v rámci digitální transformace vstřikování plastů daleko přes rámec optimalizace procesu vstřikování plastů a řešení automatizace. Ve výrobních systémech budoucnosti splývají účastníci a komponenty vstřikovací buňky se sousedními systémy a platformami v celém procesu přidané hodnoty. Aby to bylo možné, vyvinula společnost ENGEL nové klasické řízení vstřikovacího stroje. Webviewer je důležitým prvkem tzv. chytré továrny budoucnosti. ■

Hannes Fritz, Klemens Springer, ENGEL Austria

Téma: Digitalizace průmyslu a automatizovaná robotizace

VÝHODY PRŮMYSLOVÉ AUTOMATIZACE S ROBOTY

Průmyslové roboty se mohou vypořádat s širokou škálou úloh ve výrobě, jako je vychystávání, svařování, řezání, manipulace s materiálem, paletizace apod. Přinášejí vysokou úroveň kontroly kvality, snižují plýtvání, zvyšují opakovatelnost i celkovou produktivitu.



- 1 Integrátor by měl mít správné odborné znalosti a vybavení k provádění oprav i údržby a po kontrole vybavit robotický systém plnou zárukou.
- 2 Repasovaného robota je vhodné nechat důkladně otestovat, a ujistit se, že neexistují žádné zjevné problémy.

Robotická průmyslová automatizace mění tvář výroby. Výrobci po celém světě zavádějí určitou formu automatizace, aby byla výroba efektivnější, bezpečnější a v konečném důsledku se zvýšily výnosy. I když jsou některé výhody zřejmé, může jich být více, než si myslíme.

„Když dáme všechny výhody dohromady, bude patrné, proč tolik průmyslových odvětví investuje do průmyslových robotů,“ konstatuje studie americké firmy RobotWorx s letitými zkušenostmi v automatizační branži. Její odborníci shrnuli v hlavních bodech některé z klíčových faktorů, jimiž může automatizace s využitím robotů přispět k posunu podniků ve sféře průmyslové výroby na novou úroveň.

OSM VÝHOD AUTOMATIZACE

Kontrola kvality – je zásadní pro budování důvěry zákazníků. Špatná kvalita je odradí a právě roboty jsou skvělým řešením pro kvalitnější výrobu.

Opakovatelnost – konzistence výroby a jistota, že zákazník dostane vždy stejný kvalitní konečný produkt, je rozhodující pro efektivitu. Robot je schopen provádět opakovaný úkol přesně stejným způsobem mnohem lépe a rychleji než lidský pracovník. Méně chyb také znamená i méně neproduktivního času potřebného k jejich nápravě.

Redukce plýtvání – důsledná opakovatelnost umožňuje výrobcům snížit celkový odpad. Méně chyb nejen šetří čas, ale také snižuje množství materiálu potřebného k výrobě produktu. Přesnost robotů a optimalizace jejich operací přináší kýžené výsledky.

Rychlejší cykly – lidé mají bohužel svá omezení a roboty (zejména průmyslové systémy pro opakující se operace) výrazně zlepšují rychlost výrobního cyklu a tím i produktivitu a efektivitu především velkosériové výroby.

Vyšší bezpečnost – existuje řada rizikových a nebezpečných pracovních prostředí, která mohou mít vedlejší účinky na lidské tělo.

Odstavení pracovníků od zvedání příliš velké hmotnosti, vystavení výparům a plynům, úzké interakci s lasery nebo ostrými nástroji může výrazně snížit možnost zranění.

Snížení mzdových nákladů – lidská práce může být drahá, zvláště pokud jsou zohledněny i zdravotní benefity, placené volno apod. Roboty mohou nahradit určitá zaměstnání, ale ne vše. To znamená, že musíme upravit své zaměření a pochopit, že roboty jsou tu pro naši bezpečnost a efektivitu. Umožňují nám přemístit pracovníky z těžkých a nudných prací na užitečnější úkoly.

Úspora podlahové plochy – je snadné se roztažovat po celém provozu s dalšími materiály, nástroji či stroji. Roboty ale mohou účinně pomoci snížit půdorys požadovaného pracoviště tím, že umožní optimalizovat jeho potřebné prvky a zařízení do menšího, omezeného prostoru.

Integrace s obchodními systémy – v současné době roste komunikace mezi více datovými platformami, což zvyšuje efektivitu.

Se správnou technologií lze mnohem rychleji zjistit, kdy dojde k problémům. Pokud budou roboty a stroje spolu komunikovat, umožní to firmám získat lepší přehled o celkovém obrazu a pomohou jim činit vhodná rozhodnutí na zlepšení procesů.

Všechny tyto výhody pomáhají společně zůstat konkurenceschopnými v globální ekonomice. Možná si myslíte, že nákup robota přesahuje možnosti podnikového rozpočtu nebo oblast znalostí. K dispozici jsou však různé možnosti i podpora, jak snížit počáteční náklady a rychle zprovoznit modernější a efektivnější automatizovanou výrobu (plně nebo částečně), konstatuje studie Robot Works.

Jednou z těchto obvykle neprávem přehlížených či opomíjených možností ve snaze snížit náklady na automatizaci může být i pořízení nikoli nového, ale repasovaného robota. To může být řešení třeba pro menší firmy, které s automatizací teprve začínají a obávají se investovat do drahého vybavení, o jehož úspěšnosti nejsou ještě úplně přesvědčeny.

NOVÝ NEBO REPASOVANÝ?

Repasované roboty jsou opraveny, přestavěny a vyčištěny, aby mohly znovu vstoupit na trh automatizace. Pořízením cenově dostupných repasovaných robotů při zachování stejné úrovně produktivity jako u nových lze ušetřit



značné množství prostředků. Je však důležité porozumět správným regeneračním procesům a vědět, na co si dát pozor.

1. Standardy kvality – dodavatel by měl garantovat vysoké standardy použitého robotického vybavení. Dokladovat jejich spolehlivost a poskytovat na zakoupené roboty záruku, detailní protokol o opravě a kontrole, předvést funkčnost, zajišťovat školení, zákaznickou podporu i servis.

2. Vyhněte se skrytým nákladům – je robot, o kterém uvažujete, kompletně zrekonstruován? Náklady na následnou opravu mohou lehce vymazat jakoukoli slevovou výhodu při nákupu použitého stroje. Je důležité zvolit prověřeného dodavatele, který garantuje výměnu všech potřebných komponent, vyčištění, kontrolu a důkladné otestování repasovaného robota na integritu a výkon, a nabízí i plnou záruku a zákaznickou podporu.

3. Vyberte si osvědčené značky – při nákupu použitých robotů je rozumné vybrat si některou ze značek hlavních výrobců, jako např. FANUC, Motoman, Nachi, Kuka, ABB či UR. S těmito produkty se lépe pracuje, protože jsou běžně kvalitnější.

4. Zvažte zásady renovace – každá robotická společnost má jiný soubor zásad a pokynů pro renovaci. Je důležité, aby měl integrátor správné vybavení a odborné znalosti k provádění oprav i údržby a po závěrečné kontrole byl robotický systém vybaven plnou zárukou. Tu je potřeba vždy vyžadovat a vyhnout se tak nákupu robotů bez záruk nebo se zárukami nižšími, než jsou ty standardní pro nové roboty. V ideálním případě je poskytnuta plná záruka, která zahrnuje díly i práci po určitou, smluvně stanovenou dobu, např. 1 roku či více let.

5. Otestujte systém robota – je vhodné nechat robota v okamžiku přijetí důkladně otestovat a ujistit se, že neexistují žádné zjevné problémy. U zodpovědných dodavatelů mohou zákazníci produkty testovat přímo u nich a spolupracovat s technikou na provedení všech nezbytných změn před odesláním systému. ■

Vladimír Kaláb

Rychlejší než očekáváte.

Promptní požadavky a dlouhé dodací lhůty působí nesnáze: od firmy ENGEL dostanete potřebnou rychlost a flexibilitu.

Nabízíme vám profesionální a rychlou pomoc. Ať už se jedná o plně elektrické stroje e-mac, nebo bezsloupkové stroje victory, naše vstříkací stroje na skladě jsou vám ihned k dispozici.



ENGEL
be the first

engelglobal.com/
stockmachines



PRVNÍ INTELIGENTNÍ SKLADOVACÍ SYSTÉM V ČESKU

Společnost Continental Automotive zprovoznila na jaře letošního roku ve svém závodě na displejové jednotky v Brandýse nad Labem nepokročilejší skladovací systém AutoStore. V ČR jde o vůbec první instalaci této technologie.



- 1 Roboty AutoStore řídí umělá inteligence a díky průběžnému učení jsou schopny neustále optimalizovat své trasy.
- 2 „Nově instalovaná technologie zvyšuje 3,5násobně hustotu uložení oproti dosavadnímu systému,“ říká ředitel dodavatelského řetězce Jiří Černý.
- 3 Po vyčerpání energie a roboty vracejí do výchozí pozice k dobíjení.
- 4 Pro případ poruchy některého z robotů má servisní tým k dispozici speciální křeslo s ručně poháněnými obručemi.
- 5 Celý sklad obsluhují čtyři operátoři, každý na jednom z výjezdních portů.

Oфициálního zahájení se nový robotický skladový systém dočkal 19. dubna, kdy byl zahájen zkušební provoz po dokončení instalace, kterou v Continentalu zvládli v rekordním čase. Celá montáž automatického skladovacího systému proběhla v kooperaci s dodavatelem této technologie na český trh, společností Element Logic, od září do poloviny listopadu loňského roku. Poté následovalo období přípravy na zkušební provoz, které běželo od ledna 2022 do poloviny letošního dubna, kdy bylo potřeba přeskladnit výrobky z původních palet do skladovacích zásobníků, tzv. binů, zaškolení personál a vyladit fungování celého systému.

UNIKÁTNÍ V ČR I OBECNĚ

Brandýský závod, který je největší pobočkou Continentalu tohoto druhu na světě a modelovým závodem pro některé projekty, se tak zařadil ke třem dalším pobočkám společnosti

(německý Ingolstadt, rumunský Temešvár a litevský Kaunas), které touto technologií disponují. Ale ve srovnání s nimi je jiný, a svým způsobem unikátní.

Na rozdíl od zmíněných instalací, které proběhly „na zelené louce“, využili brandýští vysoké modularity systému a „obestavěli“ s ním příjezdový tunel nákladové haly. Tím získali oproti svým zahraničním protějškům značný prostor navíc. Skladový systém totiž není instalován hned na úrovni podlahy-

Modulární „buňkové“ uspořádání umožňuje v budoucnu měnit tvar konstrukce nebo i rozšíření systému.

vé plochy, ale na tzv. mezaninu (ocelové konstrukci na pilířích), takže operační prostor pod samotným AutoStorem firmě zůstal k dispozici a může být využit pro jiné účely, což je v době, kdy podniky svádějí boj o každý čtvereční metr zástavbové plochy, chytré řešení. Z celkových výchozích 5400 m² skladu se tak díky této technologii, která byla zvolena jako nejlepší možné řešení pro maximální využití prostoru původního skladu, podařilo ušetřit úctyhodných 2000 m², které jsou nyní transformovány na výrobní plochu.

Propočty ukázaly, že nově instalovaná technologie zvyšuje zhruba 3,5násobně hustotu uložení oproti dosavadnímu systému, ale je s ním zároveň propojitelná. Umožňuje tudíž využít dosavadní skladové prostory a navazovat na již používané prvky, jako je např. systém Kardex apod.

Adaptace na jakoukoli velikost skladu, a to, že díky vertikální koncepci (technolo-



gie umožňuje až 17 pater skladových pozic) zvládne skladovat a přesouvat velké množství menších dílů, šetří nejen místo, ale i čas a peníze. Jasně naprogramované pokyny navíc eliminují problémy při inventarizaci, protože se součástkami budou manipulovat výhradně plně automatizované systémy.

„Implementace této technologie je pro náš závod dalším významným krokem v jeho směřování k chytré automatizaci a plně digitálnímu podniku, tzn. co nejvíce eliminovat z procesu riziko chyb a potřeby rozhodování lidí, a spoléhat na algoritmy a komunikaci stroje se strojem. Největší výzvou při této fázi výrobního závodu Continentalu v Brandýse (Brandýs 2) na plně elektronický, který bude splňovat požadavky nejmodernější výroby, bylo technické řešení konstrukce, vyvinuté na míru našemu provozu, kterou jsme realizovali s partnerem EP Rožnov. Získaný prostor pod skladovacím systémem lze využít pro přebal a přípravu materiálu,“ uvedl ředitel dodavatelského řetězce Continentalu Jiří Černý.

RUBIKOVA KOSTKA S ROBOTY

Systém fungování AutoStoru připomíná obří Rubikovu kostku - je založen na vícepatrové konstrukci s čtvercovou sítí křížících se pojezdových drah, na nichž se po kolejkách rychlostí 11 km/h pohybují na kolečkách

křížem krážem předem naprogramované roboty vyvážející ze spodních pater boxy s požadovanými produkty. Jejich řízení a koordinaci se zásobníky zajišťuje řídicí centrum, které plánuje veškeré úkoly. Díky čárovým kódům je možné přesně určit, kde a na jaké pozici se biny s požadovanými položkami nacházejí.

AutoStore v Brandýse 2 v číslech:

Zastavěná plocha: **558 m²**
 Výška skladu: **8,9 m** (14 pater)
 Výška konstrukce: **9,5 m**
 Výška pod mezaní: **2,7 m**
 Výdejní/naskladňovací porty: **4**
 Boxů (binů): **18 000**
 Robotů/nabíječek: **13/13**
 Ušetřené místo: **2000 m²**
 (přes 2000 uspořené palet)

V AutoStore operuje 13 robotů, ale systém je kapacitně dostatečně dimenzován na to, aby v případě výpadku až tři z nich fungoval stále naplno, a aby zajistil hladké fungování výrobního závodu. Sklad obsluhují čtyři operátoři (každý na jednom z výdejních portů) a patří k nim i tým zajišťující systémovou podporu.

Pro případ poruchy či špatného fungování některého z robotů je pamatováno i na situaci, kdy by se ho nepodařilo z jakýchkoli příčin dopravit zpět na pozici výjezdu ze sítě, a „uvázl“ by někde na pojezdové konstrukci. V takovém případě by se za ním vydal servisní technik na speciálním křesle, které vzhledem připomíná invalidní vozík s ručně poháněnými obručemi, na němž se bezpečně dopraví po konstrukci až k robotovi.

Podstatné je, že díky flexibilnímu modulárnímu „buňkovému“ uspořádání je možné v budoucnu měnit tvar konstrukce nebo ji i jednoduše rozšířit. Což přijde nepochybně vhod, neboť jak prozradil ředitel závodu Brandýs 2 Tomáš Vondrák, je plánován 50% růst výroby.

„Naší vizí je holistická, komplexní automatizace, která propojí výrobní, logistické administrativní i obchodní procesy a zahrnuje např. bezpapírový a bezdotykový sklad. AutoStore je toho konkrétním příkladem spolu s dalšími technologiemi, které buď máme, nebo plánujeme mít, jako třeba Scan Gate a Talking Robot na příjmovém skladu nebo Auto-Replenishment System, kdy si linka na základě reálného stavu sama objednává potřebný materiál pro další výrobní cyklus,“ říká Tomáš Vondrák. ■

Josef Vališka

Novinky

NOVÝ PŘENOSNÝ ROBOT S VYSOKOU ODOLNOSTÍ

Společnost FANUC vyvinula nového plně krytého robota LR-10iA/10, který je nejen lehký a kompaktní, ale nabízí široký pracovní rozsah a vysokou odolnost proti prachu a vodě. K dostání je od ledna letošního roku.



- 1 Lehké robotické rameno LR-10iA/10 je navrženo tak, aby pomáhalo automatizovat úkoly ve strojírenství i v logistických aplikacích.
- 2 Na prvním předvádění na veletrhu EMO zdůrazňoval robot své schopnosti ve spolupráci s novým obráběcím centrem ROBODRIL α-DiB série Plus.

Kombinace nízké hmotnosti, rychlosti, přenositelnosti a uzavřené struktury dělá z nového LR-10iA/10 velmi atraktivní nabídku pro aplikace zaměřené na obrábění i úkoly v logistickém sektoru.

Díky užitečnému zatížení 10 kg, maximálnímu dosahu 1101 mm a hmotnosti pouhých 46 kg je možné LR-10iA/10 instalovat různými způsoby od umístění na podlahu, na strop, nebo i na zeď. Nízká hmotnost robota je také ideální pro montáž na mobilní platformy.

ZAKRYTOVÁNÍ STANDARDU IP67

Novinka LR-10iA/10 má stejné rozměry jako stávající model LR Mate 200iD/7L, ale s 1,4krát větším užitečným zatížením a 1,2 násobkem maximálního dosahu. Díky ochrannému standardu IP67 je robot ideální pro obsluhu obráběcích strojů, kde se běžně vyskytují nečistoty, jako jsou chladicí kapalina, třísky nebo mazivo.

Štíhlý profil robota umožňuje fungovat i v úzkých pracovních prostorách obráběcího stroje.

Štíhlý profil umožňuje novému robotickému pomocníkovi fungovat i v úzkých pracovních prostorách obráběcího stroje. To zajišťuje efektivní činnost zakládání i vykládání. Vzhledem k úkolům v logistickém průmyslu, kde FANUC zaznamenává v posledních letech rostoucí poptávku, je balení další aplikací, kde se nasazení LR-10iA/10 může ukázat jako velmi výhodné.

Robotické rameno LR-10iA/10 podporuje nejnovější kontrolér R-30iB Plus, a mimo konvenčního iPendatu lze snadno využít rovněž tablet TP. Kromě toho, stejně jako u všech robotů FANUC, je možné novinku konfigurovat se sensory vidění a širokou škálou inteligentních funkcí, které pomáhají zvyšovat flexibilitu robota.

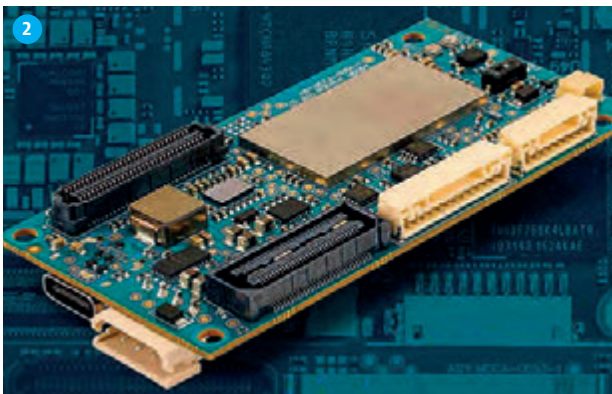
POPRVÉ V MILÁNĚ

Na loňském veletrhu EMO Milano bylo nové robotické rameno LR-10iA/10 poprvé předvedeno veřejnosti. Namontováním na mobilní platformě zdůrazňoval FANUC jeho schopnosti optimalizovat aplikace v obsluze obráběcího stroje, v tomto případě na novém obráběcím centru ROBODRIL α-DiB Plus series. V době obrábění, kdy je robot v nečinnosti, předváděl návštěvníkům rychlé, víceosé pohyby, jako doklad své hbitosti a rychlosti. ■

www.fanuc.cz

Drony získaly nového autopilota

Nástup technologie 5G přispěl k enormnímu rozvoji dronů, ale nejsou závislé jen na ní. Kalifornská firma ModalAI uvedla pod označením VOXL 2 nový systém autopilota pro létající drony a pozemní roboty.



1 Pro potřeby vývojářů firma nabízí referenční dron s VOXL 2 a lepším výpočetním výkonem.

2 Deska váží pouhých 16 gramů, má sedm vstupů pro obrazové senzory a dokáže simultánně zpracovávat až pět nezávislých neuronových sítí.

Novinka umožňuje autonomii a komunikaci pro vnitřní i venkovní drony a roboty pomocí simultánní lokalizace a mapování (SLAM) a umělé inteligence (AI) pro pohyb. Byla navržena speciálně pro autonomní bezpilotní vzdušné prostředky (UAV) s vyloučením GPS a s využitím pokročilého systému vyhýbání se překážkám.

Systém VOXL 2 zlepšuje kritickou navigaci i mimo vizuální přímku viditelnosti (BVLOS) a podporuje bezpečnější

Pokroky v čipových technologiích firmě pomohly zavést do zařízení více procesů a využívat i nyní prosazované prvky konceptu Edge Computing. Čím více procesů je na okraji sítě, tím menší zátěž je pro rádio, a tím je menší zátěž i pro obsluhu dronu, která je pak efektivnější. Na této platformě, jak sdělil výrobce, je možné udělat neuvěřitelné množství hlubokého učení.

Společnost ModalAI odemyká s touto technologií bariéry pro pokročilé robotické

Systém zlepšuje kritickou navigaci i mimo vizuální přímku viditelnosti a podporuje bezpečnější a spolehlivější let.

a spolehlivější let. Je poháněn platformou Qualcomm Flight RB5 5G a integrován s letovým ovladačem PX4 v reálném čase. Ten disponuje osmijádrovým CPU s frekvencí 3 GHz a až 15 TOP (mld. operací za sekundu). Deska má sedm vstupů pro obrazové senzory, integrovanou interní měřicí jednotku TDK a barometr. Dokáže simultánně zpracovávat až pět nezávislých neuronových sítí.

pracovní postupy. Autopilot PX4 běží nativně na QRB5165 v srdci VOXL 2 a umožňuje uživatelům obrovskou flexibilitu funkčně bohatého open source řešení.

Firma uvedla, že systém VOXL 2 již začalo používat ve svých flotilách dronů a robotů více než tucet jejích partnerů. V nabídce má i referenční dron pro vývojáře. ■

Petr Příbyl

TOUHLAB DÁ ROBOTŮM LIDSKÝ DOTEK

Roboty vynikají proti lidem v mnoha ohledech, ale některé úkoly je pro ně obtížné napodobit, např. uchopování předmětů. V oblasti hmatového snímání a obratnosti jsou v nevýhodě.



Skotský technologický start-up Touchlab, zařazený v seznamu Innovation Factory EIT Digital, což je znalostní a inovační komunita Evropského inovačního a technologického institutu (EIT), získal v přepočtu asi 4,36 mil. eur na projekt lidského vnímání pro roboty.

Firma sleduje ambiciózní cíl: Dát robotům dotek ekvivalentní lidskému. Povedlo se jí dosáhnout se svou technologií v oblasti hmatového snímání skutečně průkopnických pokroků. Její „elektronická kůže“ eDermis otevírá nové možnosti v robotice.

V poskytování pocitu lidského hmatu robotům bylo zatím dosaženo jen poměrně

malého pokroku, ale řešení Touchlab v podobě nízko profilové hmatové snímací folie, která je obalena kolem robotů jako skutečná „elektronická pokožka“, vypadá jako slibné řešení.

mu a korozivnímu prostředí (např. kyselinám) a rovněž vysokým i nízkým teplotám.

Průlomová inovace spočívá v tvarovém faktoru, škálovatelnosti, hromadné výrobě

Ve spojení s dálkově ovládanými avatary umožňuje technologie lidem pracovat na dálku, např. v infikovaných prostředích.

eDermis je tenčí než lidská kůže, lze ji snadno aplikovat na roboty, a dokáže odolat i extrémní-

a schopnosti integrovat se do rozsáhlých polí. Technologie tak může být použita jako samo-

- 1 Proti lidem vynikají roboty v mnoha ohledech, ale v oblasti hmatového snímání a obratnosti jsou zatím v nevýhodě.
- 2 Sensory nízkoprofilové hmatové snímací fólie využívají pouze čtyři vodiče k přenášení dat.
- 3 „Kůži“ lze pomačkat, ohnout a omotat kolem jakéhokoli povrchu.
- 4 Při testu senzory snímají tlak a jeho umístění namísto samotné síly (je indikován na displeji červenými koly).
- 5 eDermis je tenčí než lidská kůže a aplikuje se jako samostatný senzor nebo jako více čidel integrovaných do polí.

statné senzory nebo jako „kůže“, kde je více čidel integrovaných do pole pro vysoké rozlišení na jakémkoli požadovaném povrchu.

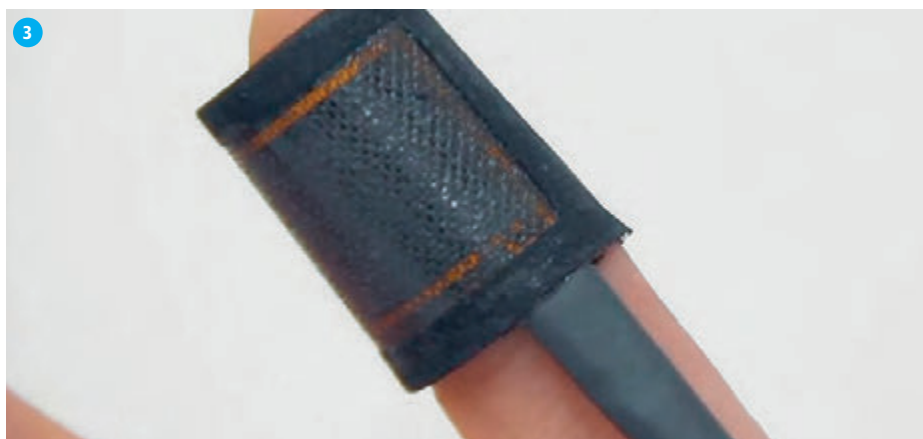
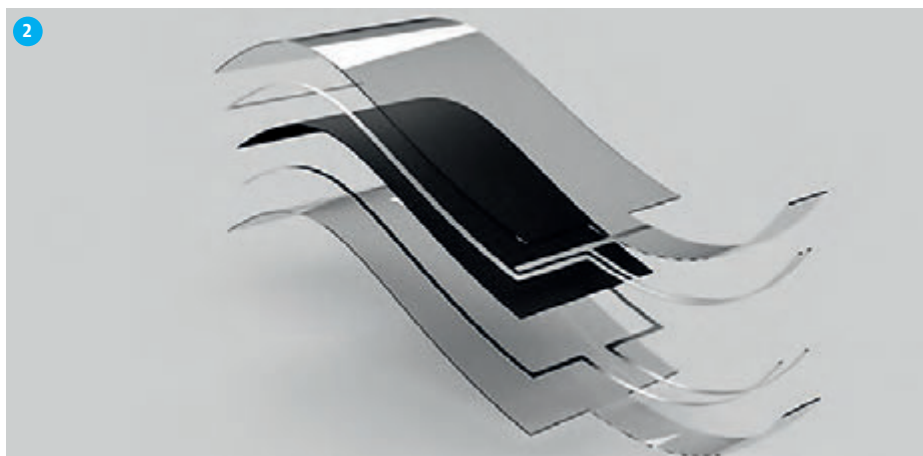
„Používáme kvantové tunelování, aby vše bylo skutečně biomimetické. eDermis snímá tlak a jeho umístění namísto samotné síly, což umožňuje robotům otáčet pera, cítit texturu a dokonce bolest jako člověk,“ konstatují vývojáři Touchlab.

Robotická „elektronická kůže“ je tenká jen jako dva lidské vlasy (pouhé 0,2 mm) nicméně s extrémně vysokou robustností. Podle vývojářů vykazuje odolnost na více než milion cyklů stlačení nebo ohybu. „Kůži“ lze pomačkat, ohnout a omotat kolem jakéhokoli povrchu. Je flexibilní a přizpůsobivá, nabízí dynamickou sílu a rozsah tlaku. Může být použita k přesnému získávání dat z kontaktních povrchů, které jsou měkké nebo tvrdé, ploché či kulaté a podle svých tvůrců může nahradit i objemné a tuhé snímače síly točivého momentu (F/T) používané k odhadu kontaktních sil. Nominální rozsahy pro senzory eDermis jsou 0,01–30 N (síla) a 500 Pa–160 kPa (tlak), přičemž oba tyto rozsahy jsou laditelné, aby vyhovovaly různým potřebám. Senzor dosahuje vysoké hustoty dat s použitím pouhých čtyř vodičů, což zajišťuje, že DoF robotů je udržováno bez změti kabelů.

Ve spojení s dálkově ovládanými avatary umožňuje tato technologie lidem pracovat také na dálku v nebezpečných prostředích, jako jsou jaderné elektrárny nebo zdravotnická zařízení léčící vysoce infekční nemoci.

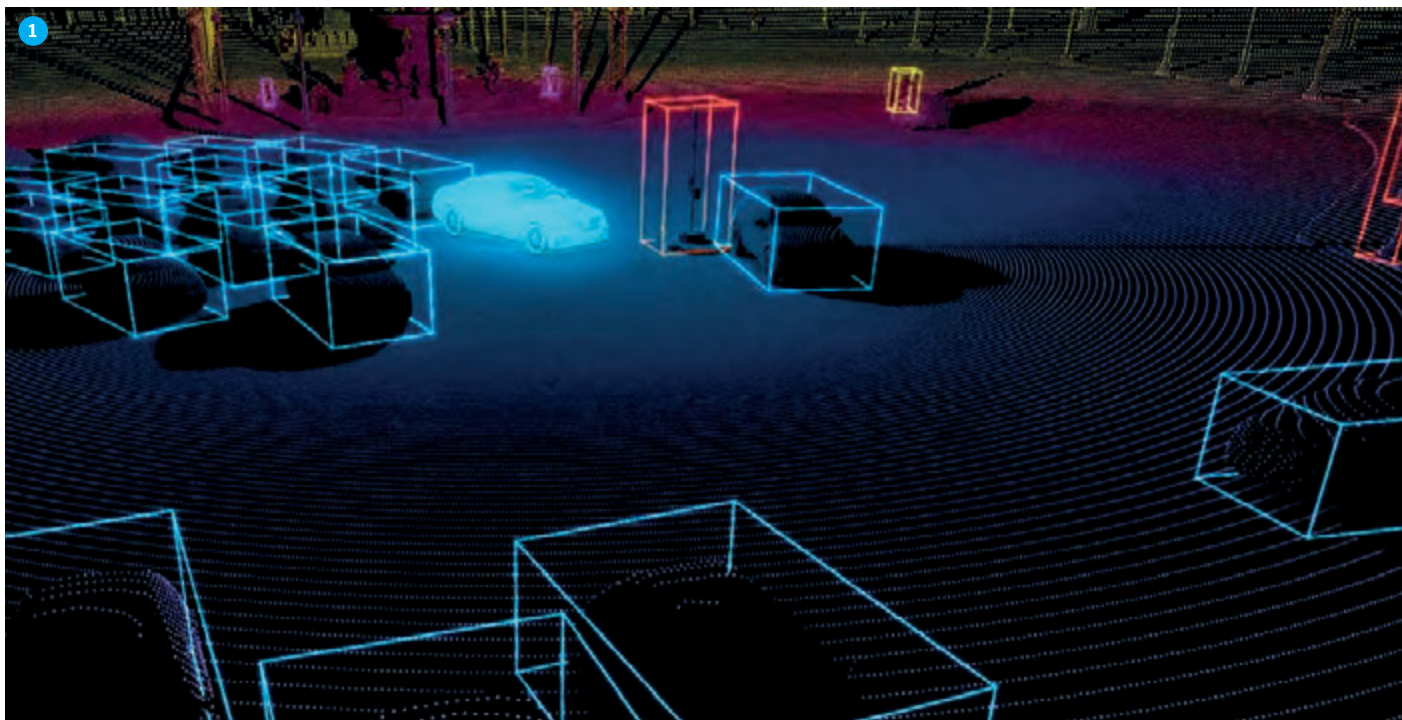
„S EIT Digital budeme spolupracovat na komercializaci našeho telerobota s dotykovým avatarem v nemocnicích po celé Evropě. Naším cílem je prolomit řetězec infekcí získaných v nemocnicích, aniž bychom bránili lidské interakci mezi klinickými lékaři a pacienty – problém, pro který zatím neexistuje žádné řešení. To by mohlo výrazně snížit rizika a komplikace způsobené smrtícími patogeny,“ uvedl generální ředitel Touchlab Zakí Hussein. ■

Josef Vališka



NOVÝ LIDAR ZMĚNÍ AUTONOMNÍ MOBILITU NA REALITU

Skupina Valeo představila třetí generaci rotačního LiDARu pro asistenční systémy vozidel, s uvedením na trh v roce 2024. Nová technologie nabízí výrazně vyšší výkon senzoru a má zajistit dosud nevídanou úroveň bezpečnosti silničního provozu.



Třetí generace LiDARu přichází s bezkonkurenčním výkonem v oblasti dosahu, rozlišení a snímkovací frekvence. Vytváří 3D obraz okolí vozidla v reálném čase rychlostí 4,5 mil. pixelů a 25 snímků za sekundu. Rozlišení se oproti předchozí generaci zvýšilo 12krát, dosah 3krát a pozorovací úhel 2,5krát. Díky těmto parametrům dokáže rotační senzor vidět věci, které lidé, kamery i radary vidět nemohou. To znamená, že řízení může být delegováno na vozidlo v mnoha situacích (automatizace úrovně 2 a vyšší), včetně jízdy po dálnici při rychlostech až 130 km/h. I v takových situacích dokáže vozidlo vybavené novým LiDAREm vyřešit nouzové situace autonomně.

Systém s přidruženou umělou inteligencí kombinuje nasbíraná data a umožňuje vozidlu okamžitě činit správná rozhodnutí.

SPOLEHLIVÝ ZA VŠECH OKOLNOSTÍ

Zařízení detekuje, rozpoznává a klasifikuje všechny objekty umístěné v okolí vozu, a pokud se pohybují, měří jejich rychlost i směr. Dokáže se přizpůsobit všem světelným podmínkám, ať už je oslnivé jasno, nebo úplná tma, měří dokonce hustotu dešťových kapek pro výpočet dostatečné brzdné dráhy. Sleduje blízká vozidla, i když již nejsou v zorném poli řidiče, a využívá algoritmy k předvídání jejich trajektorie a ke spouštění nezbytných bezpečnostních manévřů. Díky těmto funkcím LiDAR chrání osoby uvnitř vozu i jeho okolí - chodce, cyklisty a další účastníky silničního provozu. Kromě vozidel, která jsou jím vybavena,



Výroba v Německu

LiDARy se vyrábí v německém závodě Valeo Wemding, kde se montují s mikrovlnovou přesností. Čerpá se z nejmodernějších znalostí v oblasti optiky, mechaniky a fotoniky, fyzikálního oboru, který se zaměřuje na emisi a detekci světelných částic (fotonů) a na který už bylo podáno přes 500 patentů.

- 1 Nový LiDAR se dokáže přizpůsobit všem světelným podmínkám, měří dokonce i hustotu dešťových kapek pro výpočet brzdné dráhy.
- 2 Detekuje a rozpoznává všechny objekty v okolí vozu, a pokud se pohybují, měří jejich rychlost i směr.
- 3 Valeo je jedinou firmou, která vyrábí rotační senzor ve velkých sériích.
- 4 Celý systém vyvíjí včetně hardwaru, softwaru a AI - „mozku“ zařízení.



bude prostřednictvím cloudu upozorňovat na nebezpečí na silnici i další vozidla, takže z jeho schopností vnímání těží i řidičská komunita.

NA ŠPICI VE SVÉM OBORU

Očekává se, že trh s LiDARy bude do roku 2030 představovat objem více než 50 mld. USD - v té době by mělo až 30 % nových prémiových vozidel dosáhnout úrovně 3 autonomního řízení, k čemuž bude muset být vybaveno technologií LiDAR. Stejně jako osobní automobily, budou muset být jedním nebo více LiDARy vybaveny i robotická taxi, doručovací drony, autonomní nákladní auta, zemědělské stroje nebo těžební technika. Nová generace LiDARu bude klíčovým prvkem pro tuto zásadní změnu.

Valeo bylo první firmou (dodnes zůstává jedinou) v automobilovém průmyslu, která vyrábí rotační senzor ve velkých sériích. Na svém kontě má už přes 150 000 kusů těchto systémů a celosvětově 99 % vozů osazených tímto typem senzoru. Firma vyvíjí a vyrábí celý systém, včetně hardwaru, softwaru a přidružené umělé inteligence - „mozku“, který kombinuje nasbíraná data a umožňuje vozidlu okamžitě činit správná rozhodnutí. Software se automaticky přizpůsobuje prostředí a v průběhu času zlepšuje výkon senzoru prostřednictvím pravidelných aktualizací. ■



Vladimír Kaláb

Novinky

KOBOT KINOVA PRO KAŽDOU AUTOMATIZACI

V obecném povědomí je Kanada spojována s přírodními krásami a řekami plnými lososů než jako hi-tech velmoc v robotické branži, ale i zde už má na kontě řadu nezpochybnitelných úspěchů.



Jako příklad lze uvést třeba proslulé robotické rameno Canadarm, používané na americkém raketoplánu k manipulaci s objekty ve volném kosmickém prostoru. Nyní přichází na řadu další robotická novinka. Montrealská společnost Kinova Robotics představila rameno Link 6, které charakterizuje jako „prvního ryze kanadského průmyslového kolaborativního robota nové generace navrženého pro podniky, které chtějí využít automatizace“.

„Kolaborativní roboty jako Link 6 jsou stále více vyhledávanou alternativou k překonání nedostatku pracovních sil u nás i jinde.

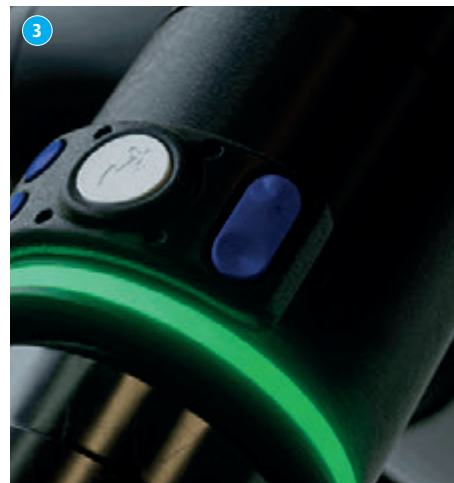
Automatizace je mnohem dostupnější, než si většina lidí myslí,“ vysvětluje Charles Deguire, generální ředitel a zakladatel společnosti Kinova Robotics.

100% SEVEROAMERICKÁ INOVACE

Šestiosé roboty Link 6 nabízejí automatizační řešení, která umožňují větší každodenní efektivitu a zároveň zlepšují kvalitu a konzistenci výsledků výroby. Snadno mohou překonat nejrůznější výrobní výzvy, ať už jde o malé výrobní dávky, nebo velkou rozmanitost produktů. Klíčovými aplikacemi budou oblasti, jako pick-and-place, montáž dílů a obsluha

strojů. Nabízejí krátké časy cyklu díky delšímu dosahu a rychlým pohybům, a jsou vyvinuty a navrženy s ohledem na každého uživatele od zkušeného průmyslového integrátora až po operátora bez zvláštních robotických dovedností.

Robotické rameno je lehké, ale přitom dostatečně robustní pro dlouhodobou průmyslovou činnost s vynikajícími schopnostmi ručního navádění ve srovnání s přední konkurencí na trhu. Jak firma zdůrazňuje, ať už jde o malý, střední nebo velký podnik, je robot Link 6 navržen tak, aby „rostl“ podle jeho potřeb díky široké škále své standardní



výbavy a opčních doplňků, jako je např. volitelný adaptér Gigabit Ethernet nebo modul zápisného vidění či výběru koncového efektoru, který nejlépe vyhovuje požadavkům uživatele (výrobce nabízí softwarovou podporu pro nejrozšířenější koncové efektor Robotiq a OnRobot).

SNADNÉ PROGRAMOVÁNÍ

K zdůrazňovaným přednostem robota patří jeho snadné programování. Výukový tablet (pendant) spolu s tlačítky na zápěstí šetří čas při manuální navigaci ramena a plánování jeho trajektorie. Intuitivní a uživatelsky přívětivé grafické programovací rozhraní založené na systému Kinova Kortex bylo navrženo tak, aby zkrátilo dobu nasazení i náklady a umožnilo časově a nákladově efektivní integraci. Je přístupné pro všechny programovací potřeby prostřednictvím dotykového ovládacího panelu nebo standardního webového prohlížeče pro PC. Výuka je díky vizuálnímu programování přetahováním modulů příslušných funkcí rychlá a snadná, nejsou potřeba žádné předchozí znalosti programování ani zkušenosti. Integrovaný snímač síly a točivého momentu poskytuje prostředky pro provádění

dění i složitých montážních úkolů. Robotem stačí pohybovat pomocí prstu a rychle přidat a uložit snímek pozice.

Napájení i data jsou přímo dostupná na zápěstí, intuitivní interaktivní barevný prstenec poskytuje vizuální informaci pro neustálé povědomí o provozním stavu robota.

MALÁ KRABÍČKA S VELKÝM OBSAHEM

Černostříbrná skříňka řídicí jednotky Kinova Link 6 v sobě ukrývá nejmodernější kontrolér postavený na nejnovějších technologiích připojení - řadič a průmyslové PC s procesorem Intel Core i7, 8 GB DDR4 RAM, a 128GB SSD

Nabízejí krátké časy cyklu díky delšímu dosahu a rychlým pohybům.

úložisti. Řídicí jednotka má nabízet nejvyšší výpočetní výkon i kapacitu paměti na trhu, díky čemuž je připravena k použití s budoucími řešeními umělé inteligence (AI), přičemž

1 Šestiosé roboty Link 6 umožňují větší každodenní efektivitu a zároveň zlepšují kvalitu a konzistenci výsledků výroby.

2 K přednostem robota patří jeho snadné programování pomocí pendantu...

3 ... a tlačítky na zápěstí ramena.

4 Link 6 má užitečné zatížení v celém rozsahu jeho trajektorie 6 kg a maximální dosah 1000 mm.

5 Klíčovými aplikacemi ramena budou oblasti, jako pick-and-place, montáž dílů a obsluha strojů.

její velikost zůstává kompaktní. Inovativní vývojové prostředí zásuvných modulů zajišťuje, že zásuvné moduly vytvořené uživateli nebo dodavateli třetích stran pobeží paralelně s ovladačem, ale odděleně od jeho jádra. To nejen zabráni ovlivnění bezpečnostních funkcí, ale také zajišťuje, že nebude narušena integrita ovladače i ramene a umožňuje dosáhnout vysoké flexibility prostřednictvím široké škály aplikací a scénářů. ■

Petr Sedlický

„PANÁČKUJÍCÍ“ DORUČOVATEL MŮŽE I DO SCHODŮ

Švýcarský nůž v robotické podobě. I tak by se dal s trochou nadsázky popsat unikátní transformační doručovací robot „3 v 1“, který je dílem start-upu Swiss-Mile.



Na robotovi, který zatím nemá oficiální název, pracovali výzkumníci Swiss-Mile, dceřiné firmy robotické laboratoře Švýcarského federálního technologického institutu v Curychu (ETH Zurich), šest let. Zpočátku v podstatě „pro radost“, ale záhy si uvědomili potenciál jeho praktického využití. Ještě letos plánují jeho komerční uvedení na trh.

VELMI EFEKTIVNÍ SYSTÉM

Systém kombinuje nohy a kola a jeho tvůrci ho charakterizují jako „nejuniverzálnějšího robota pro doručování na poslední míli na

planetě“ s tím, že předčí nejmodernější kolové doručovací platformy i lehké doručovací drony. Představuje jediné řešení schopné přepravovat zásilky na dlouhé vzdálenosti

přesunout rychle, zvolí čtyřnohou formu, kdy je schopen vyvinout rychlost až 22 km/h, když ale narazí na schody, může se zvednout a překonat je podobně jako člověk. Změnit

Změnit režim z pohonu všech čtyř kol na dvě je dílem několika sekund, hravě si tak poradí i v členitém městském prostředí.

vysokou rychlostí a energetickou účinností se schopností překonávat i náročné překážky, jako jsou schody. Pokud se někde potřebuje

režim z pohonu všech čtyř kol na dvě je dílem několika sekund, takže i ve složitém a členitém městském prostředí by se měl



- 1 Robotický doručovateľ môže jezdiť po štyroch alebo i po dvoch kolesách a zvládne i ťeskú bremena.
- 2 Do „panáčkujúcej“ polohy na dvoch kolesách sa dokáže preladit' b'ehom okamžiku.
- 3 Ve štyr'kolovej forme je schopn vyvinout rychlost až 22 km/h.
- 4 Nezakle se domovních schodišť...
- 5 ... ani venkovních schodišť.

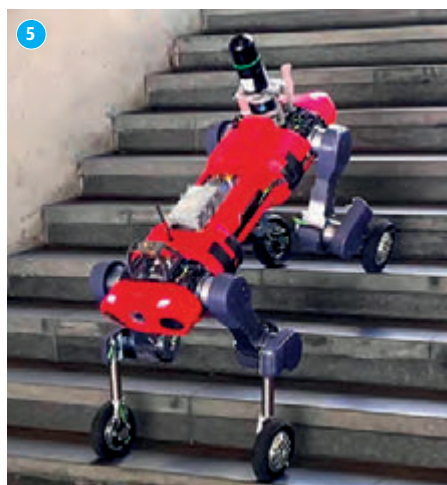
cítit jako ryba ve vodě a překážky dokázat snadno překonávat bez narušení dodacích lhůt. Podle Swiss-Mile je robot na kolečkách o 83% efektivnější než systémy pohybující se pomocí nohou.

SILÁK NA KOLEČKÁCH

Podle informací výrobce dokázat robot manipulovat s až 50kg předměty (výhledově to má být až 100 kg), takže zvládne dopravu těžších zásilek, než většina donáškových dronů. Vzhledem k tomu, že robot dokáže „vstát“, může používat své přední nohy jako paže, uchopit balíčky a vložit je do svého nákladového prostoru sám, zatímco jiné drony a doručovací roboty obvykle vyžadují pro tyto úkoly spolupráci člověka. Tato schopnost zaujmout vzpřímenou pozici a uchopit objekt do „svých“ robotických rukou by byla nespornou výhodou při předávání zásilek „z ruky do ruky“, kdy by se příjemce nemusel shýbat k jejich vyzvednutí z mobilního přepravního boxu.

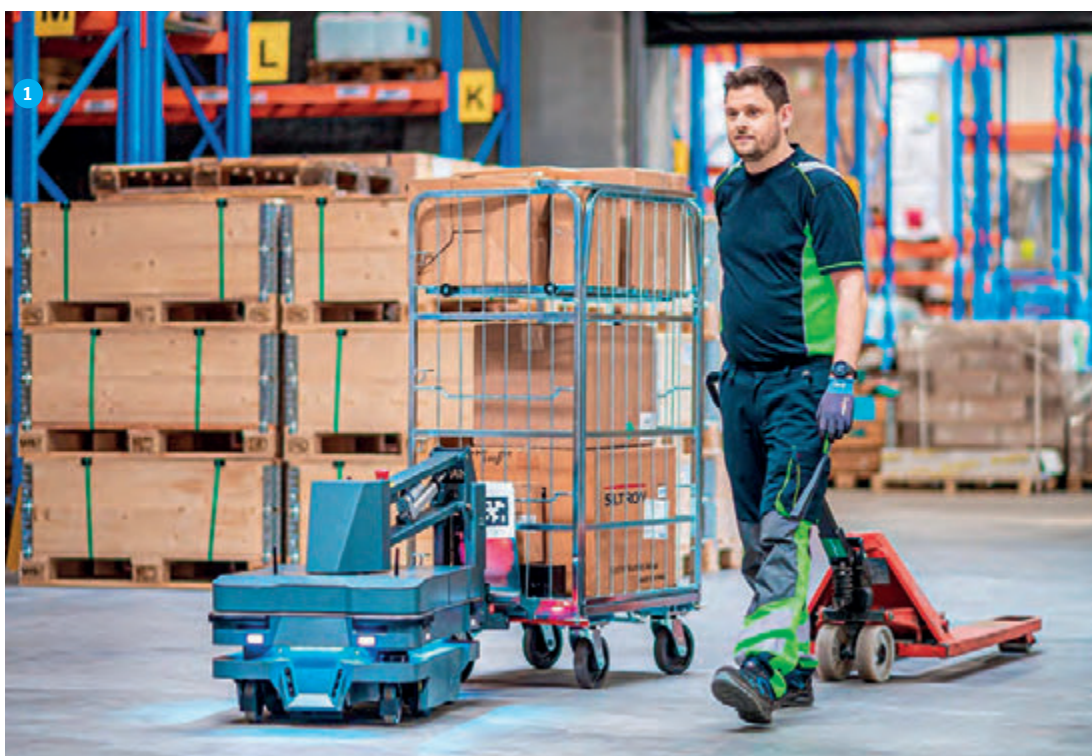
Kromě fyzické síly disponuje robot i řadou specializovaných senzorů, jako je LiDAR, kamery či GPS navigace, díky nimž je schopen bezproblémově operovat ve vnitřních i venkovních prostorách, a vlastním systémem umělé inteligence (AI), který mu pomáhá plánovat trasy a učit se průběžně z nasbíraných zkušeností. ■

Petr Kostolník



MOBILNÍ ROBOTY VE VÝROBĚ

V dnešní době nedostatku pracovníků a rostoucích požadavků na flexibilitu a rychlejší dodávky hledají podniky možnosti, jak efektivněji maximalizovat produktivitu a efektivitu svých operací. To je vede ke zvažování automatizace výrobních a logistických procesů.



1

AMR dokážou reagovat v reálném čase, bezpečně se vyhýbat překážkám (včetně lidí) a nacházet nejlepší cesty ke zlepšení efektivity.

2

Autonomní mobilní robot Otto dokáže přepravovat až 1,5 tunový náklad.

3

Mobilní platforma iAM-R je automatizovaná a inteligentní s modulárním rozhraním individuálně vytvořeným pro dané pracoviště.

4

Nové řešení Roeq zdvojnásobuje užitečné zatížení autonomních mobilních robotů MiR.

Jako jedna z možností se nabízí použití mobilních robotických platform, jaké představují např. automaticky řízená vozidla (AGV) a autonomní mobilní roboty (AMR). Ty mohou v průmyslovém sektoru najít uplatnění i v těch výrobních prostředích, která zatím spoléhala při automatizaci na tradiční řešení, jako jsou dopravní pásy nebo vysokozdvizné vozíky apod.

AGV DOPLŇUJÍ FLEXIBILNÍ AMR

Využití mobilních platform AGV se již řadu let uplatňuje při manipulaci a přepravě velkých předmětů (typicky např. podvozky nebo díly v automobilovém průmyslu nebo palety, krabice a přepravky v logistických skladech), ale na řadu přišla i další rozšíření a inovace. AGV tak doplnila nejnovější generace mobilních platfo-

rem AMR, která nabízí vyšší úroveň autonomie a inteligence, což otevírá příležitosti v nových segmentech i aplikacích.

Technologický pokrok posledních let v oblasti strojového vidění, navigace a zapojení umělé inteligence (AI) umožnil výrazně zvýšit schopnosti mobilních robotů zvládat mnohem širší škálu úkolů a spolu s výrazným snížením nákladů je učinil konkurenceschopnými pro rozšiřující se řadu aplikací. Dokážou reagovat v reálném čase na svá provozní prostředí, bezpečně se vyhýbat překážkám (včetně lidí) a nacházet nejlepší cesty, jak zkrátit dobu přepravy a zlepšit efektivitu. V nasazení průmyslové výroby tak pomáhají zkrátit časy a zdroje potřebné k přepravě jednotek mezi skladovací a výrobní nebo distribuční stanicí. Stále častěji se tak lze setkat např. s mobilními manipula-

tory, které kombinují v jednom zařízení AMR a robotická ramena, což rozšířilo dopravní platformy o manipulační schopnosti, které dosud musela zajišťovat lidská obsluha.

Na rozdíl od AGV, která využívají předem nastavenou cestu, vytrasovanou prvky, jako je magnetická páska nebo QR kódy k navigaci v jejich prostředí, mohou AMR používat data z kamer, laserových skenerů a dalších senzorů k rozpoznávání svého okolí a orientaci v něm – a na základě toho k potřebnému rozhodování. Použitím dat pro naplnění algoritmů simultánní lokalizace a mapování (SLAM) je robot schopen sestavit mapu svého okolí pomocí triangulačních principů k detekci a lokalizaci referenčních bodů a tyto použít k určení své aktuální polohy a poskytnout informace potřebné k pohybu v ní.



PŮVAB AUTONOMNÍ NAVIGACE

I v aplikacích, kde roboty potřebují pracovat pouze v rámci předem definovaných cest, však nabízí použití AMR s podporou SLAM dokonalejší alternativu k AGV naváděným magnetickou páskou, protože SLAM umožňuje v případě potřeby jednoduše provést změny trasy nebo jiné programové změny pomocí notebooku nebo jiného zařízení. Díky možnosti autonomního rozhodování se robot také může sám navigovat, a např. zvolit nejrychlejší trasu mezi dvěma body, reagovat na přítomnost překážek i lidí,

nebo použít alternativní cestu na základě aktuálních informací ze systému správy vozového parku (FMS - Fleet Management System).

Systém řízení vozového parku (FMS) funguje jako vrstva mezi AGV a (nebo) AMR a výrobním realizačním systémem (MES) či systémem řízení skladu (WMS). Často je charakterizován jako „mozek“ potřebný k ovládání flotily robotických platform. Poskytuje prostředí pro monitorování a řízení všech aspektů vozového parku a výkonu mobilních robotů, kdy informace o poloze každého z nich lze přenášet

do FMS buď z řídicího hardwaru, nebo z okraje sítě (dnes sílí trend umožňující uvolnit výpočetní výkon potřebný ke zpracování dat a rychlejšímu předávání potřebných informací v oblastech, jako je 2D a 3D vidění, zvyšující jak množství, tak kvalitu dat dodávaných do AMR), což umožňuje řízení flotily v reálném čase.

FMS slouží však nejen jako operátorské rozhraní k provádění úkolů, jako je úprava tras nebo kontrola diagnostiky, ale i řadě dalších funkcí, jako je např. správa stavu údržby (lze kontrolovat stav každého mobilního robota a jeho údržby), optimalizace efektivity a využití robotů (objednávky nebo požadavky z MES/WMS jsou prioritně předávány robotovi, který je nejlépe schopen je zajistit). Umožňuje také úpravu trasy robota pro provádění dalších nebo náhradních úkolů, např. v situaci, kdy hrozí zpoždění produktu na výrobní lince nebo jsou pro splnění požadavku zapotřebí další jednotky, a zajistit v případě potřeby jejich přesměrování, aby se předešlo potenciálním kolizím, uvážnutí robota, zahlcení určitých oblastí apod.

ZÁKLADEM JE SPRÁVNÝ VÝBĚR

Při rozhodování, jaký typ automatizace s využitím mobilních platform zvolit, je důležité vzít v úvahu několik zásadních faktorů. Ze zkušeností uživatelů vyplývá, že není dobré příliš detailně specifikovat požadavky, což může výsledné řešení zkomplikovat (a prodrazdit) kvůli důrazu na splnění všech uvažovaných nároků, zatímco pokud se výběr a vyhodnocování zaměří na ty skutečně zásadní a klíčové požadavky, nezní to jako objektivní kritéria. Pro optimální efektivitu je důležité zajistit, aby byl každý mobilní robot v systému využit pokud možno naplno. A přestože není vždy snadné přesně určit, kolik robotů je pro danou aplikaci potřeba (včetně rezervy pro zajištění bezvypadkového fungování u kritických systémů), stanovit optimální řešení a konfiguraci robotické flotily mohou pomoci pokročilé modelovací nástroje a simulace.

Podobě je to u rozhodování AGV nebo AMR. Řešení AGV má smysl hlavně pro aplikace dlouhodobě neměnného charakteru, kde není (a s vysokou pravděpodobností ani v budoucnu nebude) vyžadována flexibilita a přizpůsobování novým podmínkám. Obecně řečeno tam, kde bude robot využívat stále stejné cesty a kde v jeho trasách se ve stejné pracovní oblasti nebudou (aspoň ne příliš často) vyskytovat lidé. Pro ostatní aplikace je pak obvykle výhodnější variantou nasazení AMR, poskytující inteligenci a flexibilitu pro zvládání měnících se okolností a bezpečnost pro práci s lidmi. V řadě případů může být optimálním řešením kombinace obou systémů v závislosti na požadovaných operacích. ■

Vladimír Kaláb

VÝROBCI AMR ZÍSKALI SILNÉHO POMOCNÍKA

Řešení Robotics Engine Platform, vyvinuté izraelskou firmou MOV.AI, urychluje vývoj autonomních mobilních robotů a zajišťuje úspěšnost jejich nasazení ve flotilách.



Poptávka po autonomních mobilních robotech (AMR) roste. Podle analytických společností se očekává, že globální trh AMR poroste ročním tempem 23,7% a v roce 2028 dosáhne 8,7 mld. USD. Výrobci AMR by měli dodávat inteligentní a agilní roboty, které lze snadno integrovat do stávajících, na člověka zaměřených prostředí. Navzdory rostoucí poptávce je ale pro výrobce obtížné vyvinout AMR a automatizovaná logistická vozidla, která splňují očekávání zákazníků.

PRO JEDNODUŠŠÍ VÝVOJ ROBOTŮ

„Vývoj robotů je složitý a existuje jen málo vývojových nástrojů, které by jej urychlily. Vytvořili jsme proto platformu, kterou mohou vývojáři použít k výběru funkcí, jež potřebují, se snadnou konfigurací do robotického softwaru, a přidali jsme i všechny nástroje potřebné pro důležité úkoly nasazení a provozu,“ říká Limor Schweitzer, zakladatel MOV.AI.

„Firmy mají poprvé vše, co potřebují ke snadnému sestavení pokročilých, jedno-

- 1 Lanner Electronics a MOV.AI spolupracují na urychlení vývoje AMR s integrovanou výpočetní a softwarovou platformou.
- 2 Do IDE je vložen i 3D fyzikální simulátor pro testování robotického softwaru bez potřeby fyzického robota.
- 3 Řešení poskytuje výrobcům robotů výpočetní techniku a softwarovou platformu k rychlému nasazení a provozování inteligentních řešení AMR.

duše nasaditelných a ovladatelných robotů a k vytvoření robotického softwaru v rámci komplexního systému – ať už jde o integraci hardwaru třetích stran, výběr a začlenění pokročilých autonomních algoritmů, vizuální nasazení a provozní nástroje, nebo integraci s automatizačními prostředky,“ říká Motti Kushnir, generální ředitel MOV.AI.

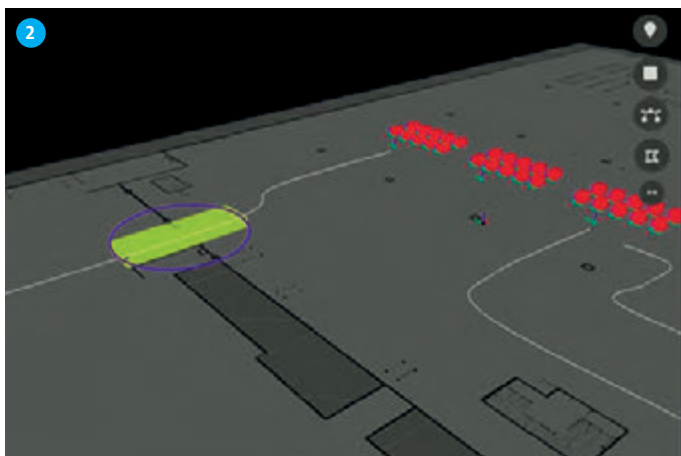
AMR jsou dnes rychlé, inteligentní stroje založené na umělé inteligenci a navržené, aby efektivně fungovaly ve spolupráci s lidmi, bez-

pečně a spolehlivě i ve vysoce dynamických prostředích.

Řešení Robotics Engine Platform je založeno na MOV.AI ROS a zabaleno do intuitivního webového rozhraní. Podle výrobce je vhodné pro 85 % dynamických prostředí. Nedávno uvedená nejnovější verze nabízí vizuální integrované vývojové prostředí (IDE), pokročilé algoritmy (jako 3D SLAM), simulační nástroje, editory scén a chování, otevřený API framework, správu vozového parku, flexibilní rozhraní se skladovými prostředky (jako je ERP a WMS) a soulad s kybernetickou bezpečností. Výrobci AMR a integrátoři poskytují všechny podpůrné nástroje, které potřebují pro pokročilou automatizaci.

NOVÁ VERZE PŘINÁŠÍ VÝKONNÁ ZDOKONALENÍ

K hlavním přednostem nové verze patří nástroje pro vývoj robotů a pokročilé funkční algoritmy (jako Visual ROS) založené na integrovaném vývojovém prostředí (IDE)



a otevřený rámec zásuvných modulů, který umožňuje snadno začleňovat algoritmy a ovladače třetích stran. Mezi pokročilé algoritmy autonomie, které systém nabízí, patří např. lokalizace 3D SLAM (pracuje s přesností ± 2 cm) a autonomní navigace, která zajišťuje bezpečnost a optimální pohyb tím, že neustále upravuje plán cesty podle údajů v reálném čase. Automatické vyhýbání se překážkám a prevence rizik integruje pokročilé snímání a lokalizaci s autonomní navigací a řízením, aby se snížila rizika spojená s vysoce dynamickými prostředími.

Softwarové nástroje podnikové úrovně (ladění, verzování, CI/CD a zabezpečení) jsou dostupné přímo v IDE, neocenitelné služby poskytují vývojářům AMR i integrované nástroje pro nasazení, jako např. Editor scén (umožňující snadno definovat provozní zóny, klíčové body, virtuální cesty apod.) pro pláno-

vání chování a rozhodování v reálném čase, nebo Behavior editor - vizuální rozhraní, které umožňuje automatizaci misí robotů.

Do IDE je integrován i 3D fyzikální simulátor pro testování robotického softwaru bez potřeby fyzického robota. Řešení zahrnuje i automatickou kalibraci senzorů pro zajištění přesnosti a zabránění degradaci v důsledku nehod, vibrací nebo náhlých změn teploty.

K dalším výrobcem zdůrazňovaným funkcím patří Správa úloh (umožňuje automatické generování stovek instancí úloh a jejich integraci se scénou) a integrace s prostředím automatizace a Řízení úkolů - ad hoc prioritizace pro splnění měnících se požadavků.

AMR NADOPOVÁNÉ IOT

Na jaře letošního roku spojila MOV.AI své síly s tchajwanskou firmou Lanner Electronics,

zaměřenou na AI a pokročilá síťová zařízení. Společně budou pracovat na řešení integrované robotiky pro výrobce AMR, které bude využívat Robotics Engine Platform s výpočetním systémem Lanner LEC-2290E, což je zařízení Edge AI kompatibilní s grafickými výpočetními jednotkami Nvidia NGC, používanými pro zobrazovací procesy ve strojovém vidění, optimalizovanými pro funkce AI.

Toto kolaborativní řešení poskytuje výrobcům robotů a integrátorům výpočetní techniku pro strojové vidění i softwarovou platformu, kterou potřebují k rychlému vybudování, nasazení a provozování inteligentních řešení AMR optimalizovaných pro průmyslové prostředí. Umožní jim nabídnout komplexní řešení, které přináší AMR na hranice průmyslového internetu věcí. ■

Vladimír Kaláb

Tvůrci robopsa vytvořili automatického skladníka

Boston Dynamics představil produkční verzi svého robota Stretch, který by měl najít uplatnění při vykládání kamionů, přívěsů a kontejnerů. Zástupce nové generace mobilních robotů by měl být jedním z nejpokročilejších robotů ve své kategorii na světě.

Stretch disponuje všesměrovou mobilní základnou se čtyřmi nezávisle ovládanými koly, která dokáže manévrovat v libovolném směru. Pohybuje se po překážkách i rampách a její malé rozměry umožňují, aby se robot vešel kamkoli, kam se vejde paleta. Jeho schopnosti dovolují manévrovat v nákladních vozidlech i stísněných prostorech skladu.



Robotické rameno se 7 stupni volnosti má sílu, rychlost i dosah potřebné pro skladové aplikace. Je vybaveno výkonným vakuovým

uchopovačem, díky němuž dokáže manipulovat s těžkými objekty až 22,7 kg i se složitými tvary. Adaptivní chapač pracuje se systémem vnímání, aby maximalizoval způsoblost typu balíku. Pokročilé počítačové vidění zajišťuje rychlou a přesnou detekci. Robot je tak schopen třídit krabice, aniž by měl předchozí znalosti o jejich tvaru, a nevyžaduje předem naprogramovaná čísla SKU.

Všechna rozhodnutí provádí v reálném čase a na jedno nabití je schopen pracovat až 16 hodin. Systém, který představuje snadno škálovatelné, autonomní řešení, lze nainstalovat a připravit k práci v rámci stávající skladové infrastruktury během několika dní.

To, že o robotická řešení tohoto typu je zájem, dokumentuje skutečnost, že pro instalace v letošním roce je Stretch vyprodán. ■

Jan Tax

MODULÁRNÍ VŠEUMĚL TC200

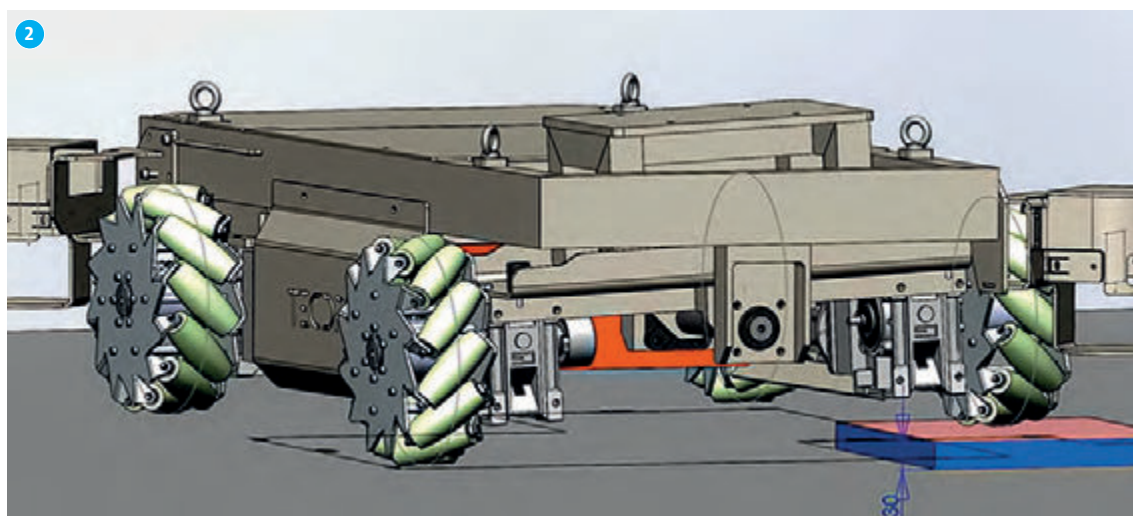
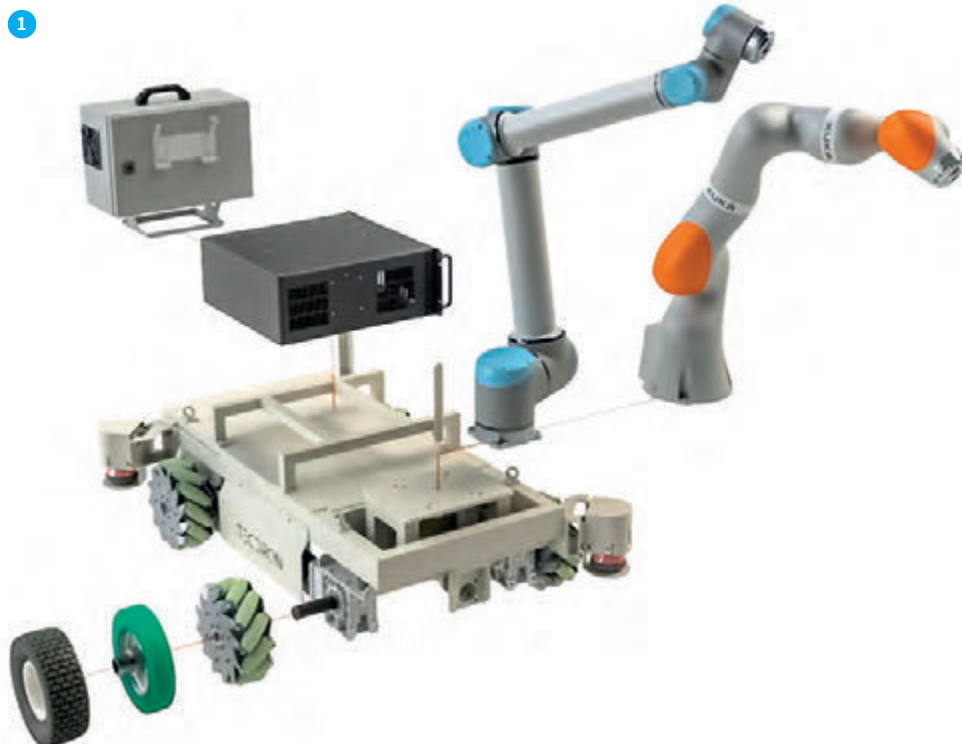
Mobilní průmyslový robot Tecdron je výsledkem výzkumu francouzské firmy stejného jména ve spolupráci s technologickými výzkumnými ústavy. Kromě průmyslové sféry najde uplatnění i ve výuce robotiky.

Všestranný robot TC200 je ideální pro aplikace Průmyslu 4.0 se silným zaměřením na spolupráci mezi lidmi a stroji. Podle výrobce lze všesměrovou mobilní platformu využít jako autonomního navigačního robota, průzkumný systém, bezpečnostního nebo servisního pomocníka průmyslových operátorů. Protože se hodí pro různé typy průmyslové robotiky, využijí ji i studenti, vývojáři a konstruktéři.

Jednoduchý a otevřený design umožňuje snadno experimentovat s nejrůznějšími druhy nových aplikací, jako je automatické šroubování na montážní lince, přesun balíků na dopravníku nebo přizpůsobování se různým konfiguracím.

VŠESMĚROVÝ PRO RŮZNÁ VYUŽITÍ

Robotická platforma TC200 byla vyvinuta jako součást kolaborativního inovačního projektu Technologického výzkumného institutu Julese Verna na univerzitě v Nantes, rodišti slavného vizionáře. Její návrh směřoval k potřebám průmyslových firem. Umožňuje všesměrové pohyby a hodí se pro různá použití v oblasti továrních aplikací.



- 1 Modulární systém umožňuje experimentování s nejrůznějšími druhy nových aplikací.
- 2 Systém podvozku je schopen překonávat třicetimetové prahy dveří.
- 3 Otevřený design mobilní základny usnadňuje údržbu a je vhodný pro přidávání řady příslušenství.

Mobilní základna je vybavena laserovými senzory a vyhrazeným řetězcem řízení bezpečnosti. Vyhovuje standardům, které platí pro mobilní robotiku, a její robustní design a průmyslová architektura navíc umožňují implementaci na podporu vysoké úrovně výkonu.

Podle výrobce je TC200 mobilní robot nové průmyslové éry 4.0. Pohybuje se rychlostí 7,2 km/h, zvládá 10stupňové stoupání i náklon. Nabízí maximální výkon 4,4 kW a točivý moment 280 Nm. Plně nabitá baterie mu umožní pracovat až šest hodin.

Robot o rozměrech 1228 x 323 x 795 mm a hmotnosti 125 kg je opatřen čtyřmi bezkomutátorovými elektromotory na kolech s teplotním čidlem, které jsou vybaveny elektromagnetickými brzdami a enkodéry pro provoz v uzavřené smyčce, dále pak dvěma jednotkami LiDAR Sick LMS101 a kvartetem kodérů 2048 PPM. Ovládání a komunikaci zajišťují otevřené ovládací rozhraní (kompatibilní s ROS) a otevřená řídicí sběrnice (RS232, CAN, USB).

Nabízí funkce autonomní navigace, a jeho užitečné zatížení 120 kg mu umožňuje nést řadu položek vybavení pro rozvoj interakce a provádění všech druhů misí v průmyslovém prostředí.

3



VYLEPŠENÁ STABILITA

Otočný mechanismus zajišťuje větší přejezdovou kapacitu a zároveň umožňuje vyrovnat nerovnosti v terénu. Pokud je mobilní základna vybavena koly mecanum, musí být každé kolo v kontaktu se zemí, aby bylo možné provádět přesné pohyby. Systém BOGIE umístěný v přední části plošiny zajišťuje optimální kontakt mezi koly a zemí a také vylepšenou stabilitu robota. Díky tomuto systému může robot projíždět prostředím, které není dokonale rovné (např. přes prahy dveří). ■

Guy Caverot

Je malý, ale uveze tunový náklad

Čínský výrobce mobilních platform Geek+ v rámci partnerství se společností Bosch Rexroth představil novou, společně vyvinutou technologii SLAM pro AMR.



Dohoda o strategickém partnerství společností Geek+ a Bosch

Rexroth zahrnuje mj. sdílení zdrojů a vytvoření inteligentnějších logistických řešení, jejímž prvním výsledkem je Geek+ MP1000R. Jde o autonomního mobilního robota (AMR) se zdvihem tunového užitečného zatížení, který je rozšířen o laserový lokalizační software ROKIT Locator Bosch Rexroth pro určování polohy a orientace v měnících se prostředích.

Mobilní platforma MP1000R podporuje laserovou simultánní lokalizaci a mapování (SLAM), navigaci pomocí QR kódu a další navigační metody. Software ROKIT Locator používá algoritmus schopný automaticky



AMR je rozšířen o laserový lokalizační software pro určování polohy a orientace v měnících se prostředích.

detekovat a mapovat přirozené prostředí na základě vstupu ze systému detekce a měření vzdálenosti (LiDAR), pracuje paralelně s technologií SLAM a umožňuje, aby se AMR dokonale přizpůsobil výrobním scénářům. První roboty MP1000R už automaticky distribuují materiály na výrobní lince v závodě Bosch Rexroth v Changzhou v Číně, kde jsou používány k přepravě těžkých hydraulických komponent.

Strategické partnerství poskytne zákazníkům obou společností několik produktů a řešení pro urychlení implementace chytrých pohyblivých robotů, které povedou inteligentní transformaci jejich výrobního průmyslu. ■

Petr Sedlický

„ROBOTFEST“ V BAVORSKÉ METROPOLI

Už jen týdny zbývají do doby, než se na mnichovském výstavišti Messe München od 21. do 24. června otevřou brány mezinárodního veletrhu automatica 2022, který představí přehlídku toho nejmodernějšího v oblasti průmyslové automatizace.



Kromě tradičních průmyslových robotů poutá stále větší pozornost segment jejich menších kolegů zaměřených na možnost přímé spolupráce s lidským personálem. Představí se na něm nejnovější vývoj v robotické branži, která nebyla nikdy tak široká s nabídkou kolaboračních robotů, tzv. kobotů. Přijďte! Vstup na veletrh již nevyžaduje žádné covid-omezení.

Trh s tímto druhem robotů v současnosti zaznamenává značný růst – např. firma Universal Robots, která je lídrem v tomto oboru, již nasadila více než 50 tisíc kobotů ve všech druzích aplikací. Navíc se nyní obsluhují snadněji, což se začíná prosazovat i v segmentu průmyslové robotiky, přičemž současný vývoj naznačuje, že roboty budou brzy ovladatelné stejně snadno jako chytré telefony.

Významnou roli v nasazení a práci kobotů hraje i uplatnění umělé inteligence (AI) stále častěji využívané v nejrůznějších robotických aplikacích od strojového vidění až po nácvik nových funkcí. Umělá inteligence dokáže bleskově vyhodnocovat situace a přizpůsobovat

činnost robotů požadovaným úkolům i provozním podmínkám, pomáhá v jejich učení i zajištění bezpečnosti lidí pohybujících se kolem nich. V řadě případů umožňuje i plně automatizovaný provoz robotů bez lidské obsluhy.

NENÍ KOBOT JAKO KOBOT

Zatímco některé firmy uzpůsobují své standardní roboty pro přímou interakci s lidmi integrací četných bezpečnostních prvků, jiné vsadily na vývoj speciálních lehkých bezpečných robotů. Aktuální trend je však nakloněn jednoznačně hlavně lehkým, snadno implementovatelným a ovladatelným kobotům, na něž se zaměřila řada výrobců, od renomovaných značek až po start-upy, což se promítá do nebývalé dynamiky konkurence.

Společnost FANUC, která se podle vyjádření generálního ředitele Fanuc Europe netají ambicí stát se lídrem evropského trhu s koboty, představuje tři nové modely vyznačující se lehkým designem a intuitivním programováním drag-and-drop, jež pravděpodobně

zaujmou hlavně stále přibývajícím začínající uživatele.

Také Kuka se svým modelem LBR iiwa nabízí kobota, od kterého očekává, že díky svému zbrusu novému operačnímu systému a řešení ve stylu „nastav, zapni, začni“ nastaví nová provozní měřítka. Na jednoduchost nasazení, zprovoznění a ovládání robotů ovšem sázejí i další významní výrobci, např. ABB s nedávno uvedenou řadou kobotů GoFa a SWIFTI, které rovněž představí v Mnichově a jež charakterizuje jako zvláště snadno ovladatelné, nabízející vysoké užitečné zatížení i rychlosti.

Na spolupráci robotů s lidmi se zaměřila i japonská Yaskawa, v jejíž expozici bude možné se seznámit s řadou kobotů HC DTP pod heslem Easy – Smart – Fenceless, tedy snadno ovladatelných, chytrých a nevyžadujících ochranné bariéry. S novým ekosystémem Yaskawa nabízí řadu plug-and-play produktů, které umožňují navrhnout si vlastní modulární kobotovací buňku.

Koboty už nejsou jen doménou velkých výrobců převážně z řad dodavatelů průmyslových robotů, jako jsou např. Comau, Denso,

- 1 Roboty lze „učit“ požadovaným operacím i přímou navigací a vykonáváním pohybů prostřednictvím manuálního navádění.
- 2 Předchozí veletržní automata zaujala množstvím robotických aplikací.
- 3 Znalosti získané ze simulované pick-in-the-box aplikace umožňují rychlejší zprovoznění skutečného robotického systému.
- 4 V řadě případů, jak ukázal poslední veletrh, umožňuje AI možnosti v plně automatizovaném provozu robotů bez obsluhy.

Doosan, Franka Emika, Omron, Rethink, Stäubli, doplňují je noví hráči, jako Kassow, Techman či německý start-up Agile Robots. Rychle narůstá i počet nových, kteří nezřídka pocházejí i z jiných odvětví a rychlost inovací v podobě různých variant kobotů pro všechny druhy aplikací se neustále zvyšuje.

Například společnost igus, výrobce energeticky vodivých řetězů, bude vystavovat cenově atraktivního plastového kobota ReBeL, který váží zhruba 10 kg a snižuje vstupní náklady i požadavky na minimum. Své uplatnění by měl podle výrobce najít především v jednoduchých aplikacích, kde bylo dříve použito robotiky nerentabilní. Na opačném konci nabídkového spektra jsou zastoupeny vysoce sofistikované stroje, jaké reprezentují např. výkonné koboty Lara a Maira německé Neura Robotics s exkluzivním čistým designem, rozpoznáváním hlasu a řadou špičkových funkcí.

NEJLEPŠÍ PROGRAMOVACÍ KÓD? POKUD MOŽNO ŽÁDNÝ.

V budoucnu by měl ovládat roboty každý bez speciálních dovedností. Tento vývoj je zacílen na demokratizaci robotiky. V kobotech to již bylo s jednoduchými možnostmi programování implementováno a právě přímočará integrace a provoz těchto zařízení jsou stěžejními důvody jejich popularity. Nyní přichází malá revoluce také v programování pro tradiční průmyslové roboty. Všude tam, kde to aplikace umožňují, mohou v budoucnu nahradit dosavadní tradiční programování v jazyce na vysoké úrovni nové metody.

Účelem ovšem není jen umožnit nováčkům nízkoprahový vstup do robotiky bez nutnosti speciálních znalostí, ale spíše zkrátit čas programování o potenciál robotiky bez kódu (tzv. no-code system). A jak slibuje drážďanská start-upová firma Wandelbots, až neuvěřitelnou měrou o faktor 70 v mnoha aplikacích. Firma vytvořila (a bude na automatické představovat) pozoruhodnou inovaci v podobě systému programování založeném na dotekovém peru TracePen. Díky němu zvládne programování pro



řadu běžných aplikací podle ní prakticky každý, navíc v extrémně krátkém čase – např. pro naprogramování svařovací dráhy stačí, když ji uživatel pomocí zmíněného pera jednoduše nakreslí.

přístup nabízí německá Fruitcore Robotics tím, že přizpůsobuje programování robotů různým úrovním uživatelských schopností. Pro své roboty Horst nabízí čtyři softwarové

Současný vývoj naznačuje, že roboty budou brzy ovladatelné stejně snadno jako chytré telefony.

Společnost Epson, podobně jako další výrobci robotů, přijede do Mnichova představit programovací prostředí bez kódu pro začátečníky v oblasti robotiky s malou nebo žádnou odborností, umožňující rychlé a snadné ovládání 4osých robotů této značky. Jiný zajímavý

balíček, z kterých si mohou uživatelé volit odpovídající variantu podle měnících se požadavků, což maximalizuje flexibilitu a zajišťuje, že budou zohledněny i budoucí potřeby. ■

Petr Kostolník

Reportáž

V JIHOČESKÉ METROPOLI SOUTĚŽILI MLADÍ ROBOTICI

Letošní ročník robotické soutěže Mechathon, pořádané českým zastoupením společnosti Bosch, se konal po dvouleté pauze v R&D centru českobudějovického závodu Bosch, které převzalo štafetu po pražské centrále.



- 1 Než vznikly tyto roboty, museli jejich tvůrci udělat pořádný kus práce.
- 2 Porota mentorů se před finálovým kláním seznámila s jednotlivými roboty.
- 3 Důležitou součástí klání byla prezentace vlastního robotického výtvaru.
- 4 Ve finále se ukážou dovednosti, důvtip a programovací schopnosti všech týmů.

Za uplynulé čtyři ročníky (včetně současného) se soutěžního klání zúčastnilo už 152 studentů. Letos se s úkolem zkusilo popasovat 8 čtyřčlenných týmů studentů (v každém je zastoupena vždy alespoň jedna dívka) technicky zaměřených vysokých škol. Týmy pracovaly nonstop na sestavení a naprogramování autonomního robota, aby byl schopen detekovat určitý objekt, naložit ho a dopravit na cílovou pozici. Na splnění tohoto úkolu byl vyhrazen 25hodinový limit, který začal v sobotu ráno vyhlášením úkolu a končil v neděli, kdy každý tým musel připravit 10minutovou prezentaci své práce a poté předvést funkčního robota splněním daného zadání. Na jízdy měly týmy vyhrazeno 15 minut.

Soutěžící měli k dispozici i 3D tisk, protože stavebnice Lego Mindstorm, kterou tyto soutěže používají, má limitovaný počet a typ



stavebních prvků, takže další komponenty své vlastní konstrukce, které by mohli využít, aby doplnili standardní části, si mohli vytisknout – třeba vidlici, na kterou robot nabírá kostky.

ÚKOL Z REÁLNÉ PRAXE

Mechathon je vždy koncipován jako řešení simulovaného úkolu založeného na příkladu z reálné praxe firmy Bosch. Inspirací pro letošní



zadání byla platforma DNOx neboli snižování oxidů dusíku (NOx) z českobudějovické firmy. Robot představoval řídicí jednotku ve vozidle, a úkolem bylo vyhodnotit množství NOx ve spalínách symbolizovaných různými barvami na terčiku, které musel detekovat a podle náhodně určené barvy aktivovat příslušnou operaci, tzn. dodat kostku stejné barvy představující informaci o množství emisí do dávkovacího modulu, tj. do cílového bodu.

Po celý víkend byli studentům k dispozici odborní mentoři z různých divizí společnosti Bosch. Každý měl na starosti nejen „svůj“ tým, ale poskytoval rady a pomoc všem soutěžícím.

cím. Jak uvedl nestor mentorské skupiny Jiří Masopust, soutěžící tak měli k dispozici odborníky prakticky ze všech oblastí, které ke zvládnutí zadání potřebovali.

V soutěži rozhoduje více kritérií. Nejde jen o čas, v němž robot zvládne stanovenou trasu, výsledek mohou ovlivnit i trestné body (v případě upadnutí kostky, opakování startu apod.). V úvahu se bere i sledování vodicích čar, z nichž se nesmí vychýlit, design a konstrukce robota, důležitou roli hraje i prezentace.

„Studentům chceme přiblížit reálné procesy ve firmách, včetně toho, že i sebelepší nápad

a vynikající produkt má jen malé šance na realizaci, když ho jeho tvůrci nedokážou patřičně „prodat“ – představit prostřednictvím kvalitní prezentace. A přesně to je čeká v realitě, na kterou by je měly i takovéto soutěže připravit,“ říká Jiří Masopust.

O Mechathon je podle organizátorů značný zájem, protože je to „akční“ a atraktivní záležitost – přijedou na víkend, seznámí se s novými lidmi (jeden z týmů dokonce tvořili soutěžící, kteří přijeli z různých škol a dohromady se dali až na místě), mohou si vyzkoušet nové věci. A stresová zátěž v podobě omezeného časového limitu na splnění úkolu, jehož zadá-

ní na rozdíl od obvyklých robotických soutěží dopředu neznají, může být stejně napínavý zážitek jako adrenalinové sporty.

Jak dodává Jiří Masopust, zlepšuje se i úroveň soutěže. Standardně je pro stavebnici dodáván grafický programovací jazyk, kde se program vytváří pomocí bloků, což dříve soutěžící hodně používali. Dnes už téměř všichni programují své roboty např. v Pythonu, což nabízí mnohem větší možnosti.

„Věříme, že Mechathon je pro studenty skvělým zážitkem i zkušeností. Přináší jim unikátní příležitost propojit studovaný obor s praxí. Práce v týmu pod časovým tlakem a s omezenými prostředky je to, s čím se v budoucnu jistě setkají. Jsme rádi, že se nám podařilo zorganizovat další ročník, kde opět vládla skvělá atmosféra,“ říká Milan Šlachta, reprezentant Bosch Group v ČR.

A dívky rozhodně v ničem nezaostávají. Jedna z letošních soutěžících např. bravurně ovládala konstrukci mechanických částí a v CADu navrhovala díly pro 3D tisk, jiným jde zase dobře programování. Podle Jiřího Masopusta je to dáno i výběrem účastníků, které technika opravdu zajímá. Například předchozí Mechathon vyhrál tým, kde polovinu tvořily dívky, ne jen jedna jako v běžné sestavě.

Letošní soutěžní zadání splnilo 7 z 8 týmů. Ve finále, kdy porota vybrala trojici nejlepších, obsadil 3. místo tým Morseovka studentů ČVUT, který zaujal i komplexností konstrukčního řešení, kdy barvu z identifikačního terčiku, odpovídající barvě kostky, kterou má naložit a dopravit do cíle, určoval robot pomocí Morseovy abecedy. Na druhé vítězné pozici se umístil tým Mechafox, sdružující studenty různých oborů z ČVUT, a celkové vítězství si letos za první místo připsal tým ČVUT Goran. ■

Josef Vališka



Vyhrávají všichni

Na setkání s účastníky si našel čas i reprezentant Bosch Group v ČR Milan Šlachta, který byl přítomen nejen při úvodním zadání úkolu, ale i při finále soutěžního klání.

„Důvodem, proč děláme Mechathon a investujeme do něj čas a úsilí, je udržet si kontakt se studenty. Nejde jen o to, být v kontaktu se studenty na přednáškách, které realizují na vysokých školách naši odborníci, ale poskytovat jim i takovýto typ aktivit. Jsem přesvědčen, že je to může při hledání technických řešení přimět k pohotovým úvahám při realizaci konkurenceschopného projektu. Tady sice vyhrávají první, druhé a třetí místo ve vyhlašování vítězů, ale v reálném životě vyhrávají tím, že se jejich nápad zavede do praxe. Spoléháme na to, že tento nápad nezapadne, studenti si o něm povědí mezi sebou a předají štafetu dalším. Mechathonu se nesmí nikdo účastnit opakovaně, abychom dali příležitost co nejvíce zájemcům, a to se osvědčuje – přicházejí stále noví lidé, a povědomí o soutěži se šíří mezi rozsáhlejší okruh zájemců, kteří o ní informují další. Společným cílem je vzbudit a udržet u mladých lidí zájem o technické obory, protože jsme průmyslová země a bez nich to nebude fungovat,“ shrnuje Milan Šlachta. ■

TŘI TRENDY, KTERÉ BY LETOS MĚLY ZMĚNIT SEGMENT ROBOTIKY

Společnost ABB sestavila soubor předpovědí, v němž se zabývá klíčovými trendy, které budou v letošním roce ovlivňovat zvyšující se poptávku po robotech. Tyto trendy v oblasti robotiky pro rok 2022 nastiňuje nový prezident divize robotiky ABB Marc Segura.



Pandemie urychlila globální megatrendy od nedostatku pracovních sil a nejistoty v dodavatelském řetězci až po individualizovaného spotřebitele a vzrůstající tlak na udržitelný a flexibilní provoz.

„Řada firem se tak začíná poohlížet po robotizaci. Technologie otvírají stále nové možnosti, a proto se i nadále budou objevovat nové trendy zvyšující poptávku v oblastech, kde se zatím roboty tradičně nepoužívaly,” uvedl Marc Segura. Poukázal i na to, že zavádění robotů zvyšuje nároky na kvalifikaci a nové dovednosti pracovníků, a to přináší požadavky na další vzdělávání a prohlubování znalostí.

DEKÁDA ZMĚN

Nejnovější kapitola probíhající transformace robotizace se podle ABB nese ve znamení stále rychlejšího zavádění robotů napříč průmyslem, např. v oblasti výroby elektromobilů, logistice či maloobchodě.

„Zatímco automatizace byla vždy o produktivitě a kvalitě ve smyslu zvyšování objemu práce, posuny ve vývoji, kterých jsme dnes svědky - největší za celou generaci - naznačují, že klíčem k úspěchu jsou flexibilita a jednoduchost. Flexibilita je dnes zásadní, je to strategická potřeba nezbytná v celém hodnotovém řetězci od výroby a logistiky až po místo

spotřeby. A robotizace v tom hraje klíčovou úlohu,” konstatuje Marc Segura.

Na základě rozhovorů se zákazníky, průzkumu trhu a globálního dotazování 250 společností z různých průmyslových odvětví, vidí ABB tři klíčové trendy, které budou utvářet poptávku po robotech v roce 2022.

1. ROZVOJ ELEKTROMOBILITY VYVOLÁ ROZSÁHLÉ ZMĚNY VE VÝROBĚ AUTOMOBILŮ

Skutečnost, že mnoho zemí v příštím desetiletí omezí a postupně ukončí výrobu vozidel se spalovacími motory, významně urychluje přechod k elektromobilům. Výrobci a jejich do-

- 1 Probíhající transformace robotizace se nese ve znamení stále rychlejšího zavádění robotů napříč průmyslem.
- 2 Stále více robotů se bude uplatňovat ve zcela nových aplikacích, proto budou pracovníci potřebovat nové dovednosti.
- 3 Pokročilejší schopnost robotů sdílet úkoly s lidmi a učit se od AI usnadňuje zavádění inteligentní automatizace i v nových prostředích, jako jsou např. laboratoře.

davatelské řetězce se proto musí vedle výroby vozidel se spalovacími motory vypořádat se složitostí diverzifikace výroby elektrických vozidel, jediné tak budou schopni vyhovět různým regulačním rámcům, které upravují zavádění elektromobility po celém světě. Výrobci se odkloní od tradiční lineární výroby a přejdou k modulární, pružné produkci, která jim zajistí potřebnou rychlost a vyšší flexibilitu.

„Elektromobil neznamená jen změnu pohonného ústrojí, ale i širší transformaci směrem k digitalizovanému automobilu. Tento přechod bude také znamenat rozšíření robotizace v kombinaci s dalšími technologiemi, včetně autonomních mobilních robotů (AMR). To umožní výrobcům optimalizovat dodávky komponentů napříč zařízeními a umožní vznik integrovaných škálovatelných modulárních výrobních buněk. Tyto metody, tradičně spojené s elektronickým obchodem a spotřebním zbožím, jsou však nyní nezbytné i v automobilovém průmyslu pro zajištění flexibility potřebné k uspokojení různých úrovní poptávky,“ říká Marc Segura.

Další významnou změnou bude přesunutí výroby baterií blíže k montážním linkám v souladu s požadavky na udržitelnost i s regionálními požadavky. Ve většině případů si tato změna vyžádá zcela nová výrobní zařízení.

2. DÁLE BUDE PRUDCE RŮST E-COMMERCE

Chování a očekávání spotřebitelů nutí společnosti hledat nové způsoby uspokojování poptávek, rozvíjet nové kanály prostřednictvím vícekanálového prodeje a způsobovat výrobní linky a distribuční procesy tak, aby umožňovaly personalizaci výrobků i dodávek. Pro splnění těchto požadavků byly po celém světě instalovány tisíce robotů v místech, kde se ještě před pěti lety nepoužívaly. Toto rychlé tempo automatizace bude pokračovat díky kombinaci spotřebitelských trendů a rostoucího nedostatku pracovních sil i letos.

„Tento trend bude znamenat nárůst lehčích a menších robotických aplikací, což umožní rozšíření automatizace do nových oblastí skladových a distribučních operací. Umělá inteligence v robotice je stále vyspělejší, roboty schopné se učit se stávají běžným standardem. Lze proto očekávat, že tyto technologie budou nasazovány společně s technologiemi AMR, řízenými a spravovanými inteligentním soft-



warem, s cílem zajistit vyšší flexibilitu, rychlost a efektivitu,“ vysvětluje dále Marc Segura.

3. PRONIKÁNÍ ROBOTŮ DO NOVÝCH SFÉR A POTŘEBA DALŠÍHO VZDĚLÁVÁNÍ

Stále více robotů se bude uplatňovat ve zcela nových aplikacích, pracovníci budou potřebovat nové dovednosti. Menší, cenově dostupnější a snadno použitelné roboty, jako jsou např. koboty, pomáhají odstranit bariéry, které dříve

„Po roce 2022 můžeme očekávat stále větší důraz na konektivitu a sběr dat, které se stanou klíčovými faktory budoucí výroby. Data získaná z automatizovaných procesů vybavených inteligencí budou výrobci analyzovat, aby na jejich základě mohli přijímat informovanější rozhodnutí. Současně dojde k tomu, že pokročilejší a citlivější softwarové nástroje pro simulaci a programování budou pokrývat celý životní cyklus robotických aplikací, od uvedení do provozu až po vlastní činnost v rámci výroby, včetně využití nástrojů rozšířené a virtuální reality, které zákazníkům automatizaci zjednoduší,“ říká Marc Segura.

Pokročilejší schopnost robotů pracovat přímo s lidmi, sdílet úkoly a učit se prostřednictvím AI, usnadňuje zavádění inteligentní automatizace i v nových prostředích, jako je stavebnictví, laboratoře, restaurace a maloobchod. V budoucnosti budou roboty na pracovištích převažovat, a tak bude nutné nejen přeškolení techniky a další zaměstnance, ale také poskytnout více školení v oblasti robotiky studentům vysokých škol, aby si osvojili dovednosti pro programování, obsluhu a údržbu robotů potřebné v automatizované budoucnosti, konstatuje prognóza ABB. ■

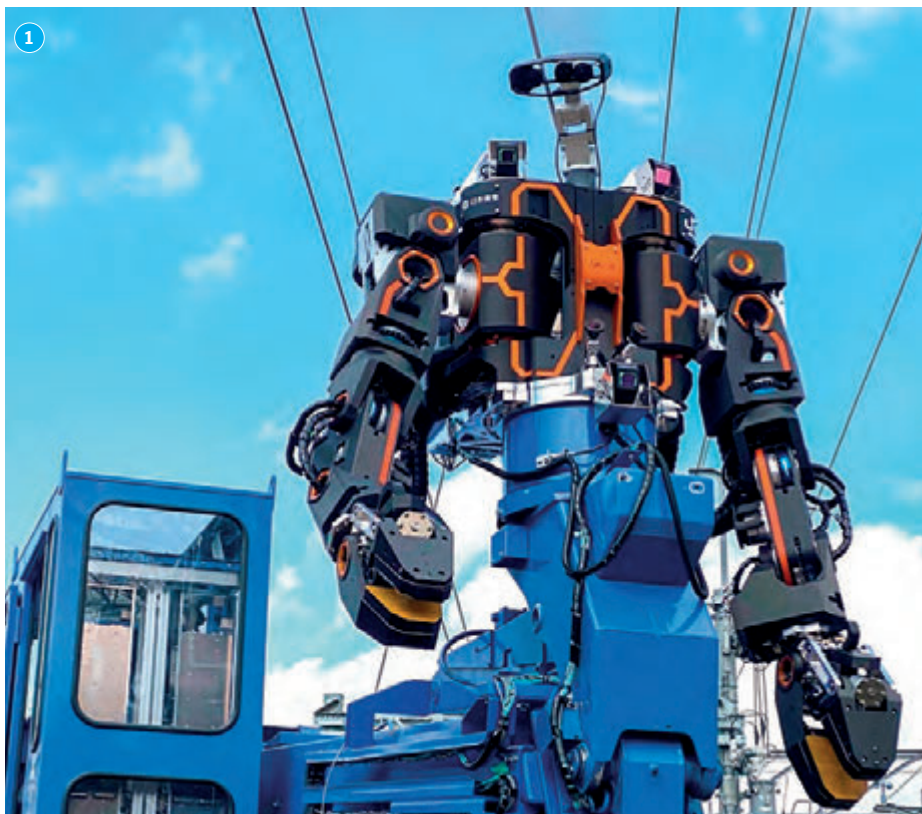
Lukas Matt, ABB

Umělá inteligence v robotice je stále vyspělejší, roboty schopné se učit se stávají běžným standardem.

bránily firmám v investicích do robotů. Díky tomu dochází k jejich zrychlenému zavádění jak v průmyslu obecně, tak v malých a středních podnicích, protože firmy hledají nové způsoby automatizace nejrozumnějších činností.

SILÁK GUNDAM JE OVLÁDANÝ PŘES VR BRÝLE

Japonská železniční společnost JR West vyvinula ve spolupráci s firmami Human Equipment a Nippon Sign prototyp unikátního robota Gundam, který umožňuje údržbě zvedat objekty a přirozeně manipulovat s těžkými nástroji.



Robot Gundam, kterého by JR West (West Japan Rail Company) chtěla uvést do provozu v roce 2024, má zbavit lidi rizikových prací spojených s elektrickým vedením a také ve výškách. Zvládne zvedat a manipulovat i s velmi těžkými předměty a umožňuje provádět úkony, které dříve vyžadovaly náročnou lidskou ruční práci.

Robotické zařízení podobné torzu člověka je namontováno na speciálním vozidle pro údržbu kolejnic jezdícím po kolejovém systému. Masivní Gundam je umístěn na konci ramene hydraulického jeřábu, má trup a pár rukou, jež zvládají vykonávat řadu činností, jako je např. čištění sloupů elektrického vedení pomocí speciálního kartáče nebo různé další práce – jeho ruce ve tvaru svorek jsou kompatibilní s řadou dalších nástrojů.

Robota ovládá lidský pilot sedící v kabině jeřábu pomocí VR brýlí. Gundam tak napodobuje pohyby paží a hlavy pilota. Dvojice digitálních kamer na horní části trupu slouží jako oči pilota. Otáčením hlavy ovládá pohyb kamer a pomocí dvojice rukojetí řídí paže i ruce robota, přičemž rukojeti mu poskytují také silovou zpětnou vazbu. ■



1 Gundam má zbavit lidi rizikových prací ve výškách a také s elektrickým vedením.

2 Pilot sedící v kabině jeřábu ovládá robota pomocí VR brýlí.

3 Ruce robota ve tvaru svorek jsou uzpůsobeny k uchování nástrojů.

Segway se vrací – jako robot

Po vyslovení jména Segway si lidé okamžitě vybaví futuristická dvoukolová vozítka se samovyvažovacím mechanismem, která měla přinést revoluci v osobní mobilitě.

Ve skutečnosti se jim spíše povedlo díky neukázněným uživatelům naštvat dopravní instituce, a v některých městech, včetně Prahy, byla vozítka nakonec kvůli bezpečnosti zakázána. Nyní je samobalanční dvoukolka od Segway Robotics zpět s novým názvem Loomo a opět s ambiciózním sloganem, že teprve nyní je to ta správná budoucnost chytré osobní mobility.

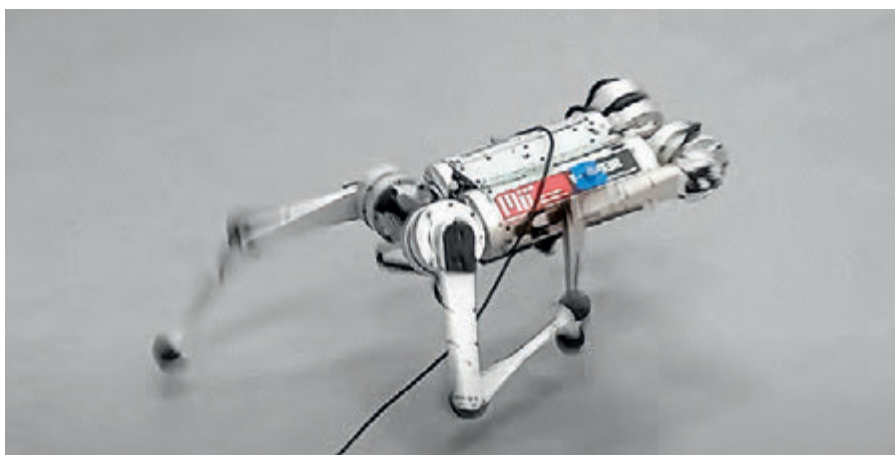
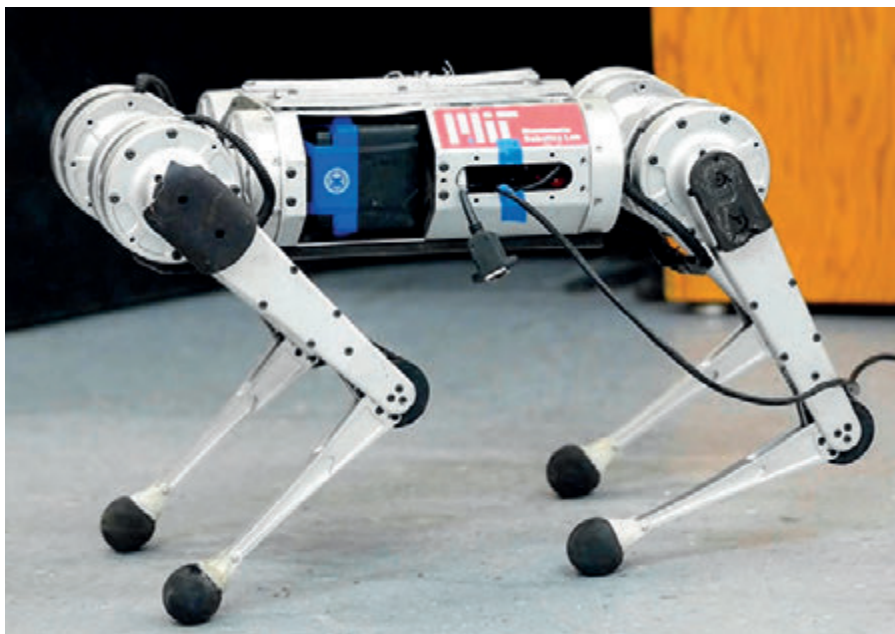
Je to stále dvoukolové samobalanční vozítko, ale jiné. Kromě zmenšeného designu (ve srovnání s původním Segwayem) je Loomo totiž také robot. Takže i když stále poslouží k jízdě jako originální Segway, dokáže mnohem víc než jen dopravit z bodu A do bodu B. Uživatel mu může dát pokyn, aby jej následoval, kam jde, přičemž při následování svého pána se Loomo dokáže vyhýbat překážkám a při použití jako vozidlo zvládne různé terény i nerovné povrchy a svahy. S vestavěnou HD kamerou a „hlavou“ naklápěcí v úhlu 140° volnosti dokáže natáčet video a pořizovat snímky. Na displeji pak umí zobrazovat výrazy, a dokonce i mluvit prostřednictvím převodu textu na řeč. Ovšem zadarmo to nebude a ambiciózní cenovka 2299,99 USD možná mnohé zájemce odradí. ■



FOTO: MIT

Běž, robote, běž...

Chcete, aby se roboty pohybovaly svižněji? Zkuste nechat AI převzít nad nimi kontrolu. AI může pomoci vyvinout metody lokomoce, které jsou nekonvenční, ale rychlé, konstatují výzkumníci z MIT.



Při vývoji řídicího software se obvykle vytváří program, který řídí pohyb robotů pomocí sady pravidel, jak by měl stroj reagovat na určité vstupy. Pokud tedy senzory robota detekují x množství síly na noze y, zareaguje zapnutím motoru, aby vyvinul točivý moment b apod. Kódování těchto parametrů poskytuje přesnou a předvídatelnou kontrolu nad roboty, ale naprogramování, jak by měl robot reagovat v každé situaci, v níž se ocitne, je nesmírně komplikované a obtížné.

Jedním z efektivních alternativních způsobů může být použití umělé inteligence a strojového učení, konkrétně metody posilovacího učení, které funguje prostřed-

nictvím pokusů a omylů. Modelu AI je zadán cíl, např. pohybuje se tak rychle, jak je to jen možné, a pak už je na něm, aby zjistil od nuly, jak tohoto výsledku dosáhnout. V simulátoru je možné umístit robota do libovolného počtu virtuálních prostředí a nechat ho volně experimentovat, aby si věci vyřešil sám a adaptoval se na různé podmínky. Čas učení lze takto významně zrychlit.

Tuto techniku také inženýři z MIT použili k vytvoření nového softwaru pro čtyřnohého robota Mini Cheetah. Jejich simulátor byl schopen zvládnout 100 dní vrávorání, chůze a běhu za pouhé tři hodiny reálného času a pomocí posilovacího učení dosáhli i nové maximální rychlosti robota 3,9 m/s. ■

Zajímavosti

ÚŽASNÝ GRILLBOT

Na grilu připravené maso a zelenina mohou chutnat fantasticky, ale po grilování je potřeba rošt pravidelně čistit, aby další jídlo chutnalo opět skvěle.



Na grilovacím povrchu se rychle vytvoří nepořádek, který je třeba pokaždé vyčistit, a jak potvrzují milovníci grilování, jde o náročnou záležitost. S čištěním se obvykle čeká, až jsou rošty horké, než je začnou škrábat drátěným kartáčem, aby šly usazeniny lépe odstranit. To znamená, že pracují při intenzivním žáru (zejména při grilování na

dřevěném uhlí). Na pomoc nyní ale přichází technická vychytávka Grillbot.

Reklama tvrdí, že je konec nepříjemného škrábání a kartáčování, a vše, co uživatelé musí udělat, je nastavit u Grillbota dobu čištění (10, 20 nebo 30 minut), umístit jej na rošt a zavřít víko grilu. Řídicí jednotka používá náhodný vzor, aby bylo zajištěno, že robot při každém použití

drhne celý rošt. Tři otočné nylonové kartáče robota, jak hlásá reklama, dokážou automaticky vyčistit gril, ať je horký, nebo studený. Nicméně skutečnost, že podle manuálu vydrží teploty pouze do 250 stupňů znamená, že to s jeho schopností čištění zahřátého grilu asi nebude tak žhavé a bude jistější gril nechat vychladnout, než Grillbota spustíte. ■

„Tichý“ dron nepoužívá vrtule

Koncept „tichého“ dronu Silent Ventus firmy Undefined Technologies používá místo vrtulí iontový pohon. Ionizuje vzduch kolem sebe a vytváří vztlak bez použití pohyblivých částí.

Tvůrci dronu si od využívání iontového oblaku v atmosférickém vzduchu slibují výrazně nižší hlučnost oproti vrtulemi poháněným dronům. Základem má být patentovaná technologie Air Tantrum umožňující používat iontový pohon v atmosférických podmínkách s až 160% výkonem ve srovnání se současnými technologiemi iontových trysek. Ačkoli se ve vesmíru iontový pohon již osvědčil, není jisté, zda by se mohl stát skutečně účinnou náhradou za vrtule v pozemském prostředí.



MIT sice již publikoval studii letadla s iontovým pohonem s pevnými křídly, ale pro stroje s vertikálním vzletem je zapotřebí

výrazně větší tah a mnohem více energie na palubě. Nový design s krytem je vizuálně pokročilejší oproti předchozím, ale ve finále bude iontový pohonný systém nezbytně obsahovat velkou mřížku elektrod s alespoň dvěma vrstvami, takže horní i spodní vrstva mohou být napájeny vysokým a opačným napětím, aby se urychlil ionizovaný vzduch směrem dolů a vytvořil tah.

Původní testovací prototyp letěl asi 25 sekund a vydal asi 90 db hluku. Nová verze, u níž bylo naměřeno 85 db, letěla 2,5 minutu. Cílem je

potlačení hlučnosti na hodnotu kolem 70 db, což však může být u zařízení, které nemá žádné pohyblivé části, poměrně obtížné. ■

WomBot zachraňuje **vombaty**

Na pomoc ohroženého druhu vombata býložravého, vačnatce žijícího v Austrálii a Tasmánii, přichází unikátní robot WomBot.



Vombat patří mezi jedny z nejpozoruhodnějších tvorů naší planety a je známý díky specifickému fungování trávicího traktu, který produkuje trus krychlového tvaru. Bohužel patří mezi ohrožené druhy kvůli parazitickým roztočům *Sarcoptes scabiei* vyvolávajícím svrab. Vombati nejsou ani přes svou houževnatost jim schopni odolávat, a jakmile jsou infikováni, umírají pomalou a svědivou smrtí.

Jejich nory, které si vytvářejí pro úkryt a termoregulaci před teplotními extrémy,

jsou cestou podezřelou z jeho přenosu. Průzkum nor je ale obtížný, proto vědci Robert Ross a Scott Carverov z australské a tasmanické university postavili robotický WomBot Burrow Explorer, který se pohybuje na pásech rychlostí 0,15 m/s, což mu umožňuje zvládnout až 22stupňový sklon. Je vybaven senzory teploty, vlhkosti, kamerou a LED světly pro podzemní podmínky. Chapadlo umožňuje umístit senzory pro záznam dat do nor a následně je i získat. WomBot pomohl

1 Robotický WomBot se pohybuje na pásech rychlostí 0,15 m/s.

2 Plyšový vombat dává představu o rozměrech WomBota.

zjistit, že v norách se drží teplota kolem 11 °C s 85–95% vlhkostí, což jsou pro roztoče ideální podmínky. Výzkumníci odhadují, že roztoči by tak mohli přežít 9 až 10 dní poblíž vchodu do nory a až 18 dní hluboko uvnitř. ■

Nový rekord auta bez řidiče

Naprogramovaný závodní vůz Indy Autonomous Challenge (IAC) Dallara AV-21 vytvořil v Kennedy Space Center nový rychlostní rekord 309,3 km/h pro autonomní vozidlo bez řidiče.

Tým PoliMOVE z italské Politecnico di Milano a americké University of Alabama vytvořil vůz fungující pouze na algoritmech.

Upgradovaný systém motorů, umožňující dodat o 30% více koňských sil než předchozí modely, bude aplikován na všech závodních vozech IAC. Primárním cílem IAC je prosazovat technologie, které urychlí komercializaci plně autonomních vozidel a nasazení pokročilých asistenčních systémů pro řidiče. Firma pracuje na zřízení centra pro automatizaci



výkonu a využívá sílu soutěží, aby přilákala ty nejlepší a nejchytřejší mozky z celého světa a podpořila nejmodernější technologie v bezpečnosti a výkonu automatizovaných vozidel.

Do soutěže se před více než dvěma lety přihlásilo 41 univerzitních týmů, které před-

stavují špičkové inženýrské a technologické programy z 11 zemí. Letos v lednu vyhrál tým PoliMOVE rovněž Indy Autonomous Challenge v Las Vegas, kde dosáhl mezi vozy řízenými umělou inteligencí rychlostního rekordu 278,4 km/h. ■

PLOVOUCÍ UKLÍZEČKA

Do vod mohučského přístavu vplul Jellyfishbot, nový úklidový robot, jehož úkolem je sbírat odpad z přístavní hladiny. Díky své velikosti se dostane i do obtížných míst mezi lana ve vodě.

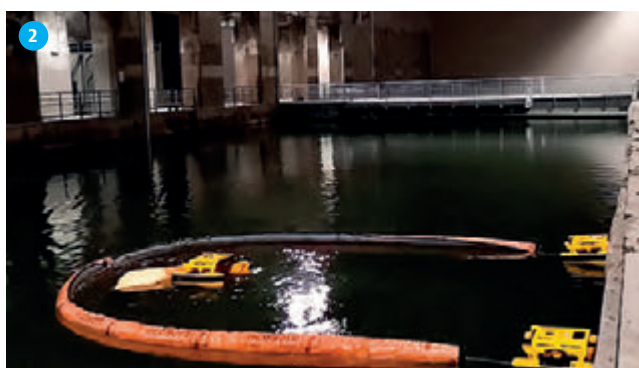


Robota Jellyfishbot (medúza) vyvinula francouzská firma Interactive Autonomous Dynamic Systems (IADYS) a jeho technologie má být použita proti rostoucímu znečištění životního prostředí, kdy se vodní cesty, včetně rekreačních areálů, staly skládkami odpadu.

Kompaktní, lehký a snadno implementovatelný „vodní vysavač“ může pracovat autonomně nebo být řízen na dálku. Sbírá plovoucí odpad, který se nachází mezi čluny a pod pontony, předměty a harampádí (jako jsou plastové lahve, golfové míčky či zbytky ohňostrojů), které plavou na vodě. Umožňuje bezpečně čistit i oblasti, které jsou pro obsluhu obtížně přístupné.

Jeho tvůrci poukazují na všestrannost a různorodou využitelnost robota, který může být dodáván v řadě variant a provedení od nejjednodušší verze až po nejvybavenější konfiguraci osazenou senzory, umožňující nejen autonomní navigaci, ale i měření kvality a parametrů vody.

Je schopen operovat v přístavech i nádržích průmyslových areálů, kde pomáhá řešit pro-



blémy s plovoucím průmyslovým odpadem, náhodným rozlitím hydraulických kapalin, paliv apod. Speciální síť medúzy na mikroodpad jsou zvláště vhodné pro sběr prachu z barev, ropné skvrny, oleje apod. Robot táhne síť naplněnou absorbenty uhlovodíků, které, jakmile jsou ve vodě, zachycují skvrny, oleje i mastné zbytky. Může být také spojen s absorpčním rámem pro omezení znečištění.

Pro výzkum zase slouží Jellyfishbot vybavený sítěmi s propustností od 150 µm

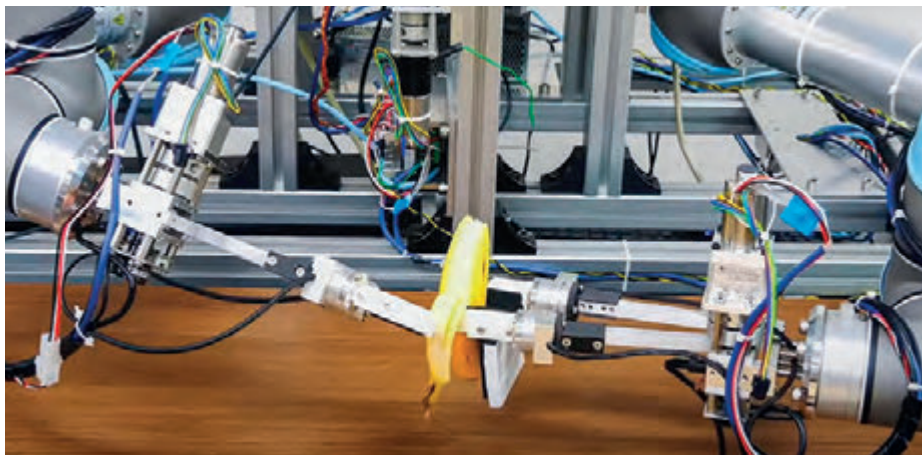
a sondami. Může být použit pro odběr vzorků, analýzu vody, sběr a charakterizaci mikroplastů nebo mikroorganismů, ale také měřit kvalitu vody (slanost, teplotu, zákal, koncentraci a přemnožení organismů včetně sinic a fytoplanktonu). Dokáže odstraňovat z vody i invazivní rostliny okřehek. Usnadňuje tak údržbu a monitorování vodních ploch. Se sonarem zvládá provádět batymetrické odečty až do hloubky 10 m. ■

- 1 Kompaktní a snadno implementovatelný „vodní vysavač“ může pracovat autonomně nebo být řízen na dálku.
- 2 Je schopen operovat i nádržích průmyslových areálů s absorpčním rámem.

Banány už dokáže loupat i robot

Manipulace a zacházení s měkkými a křehkými objekty jsou obecně pro roboty výzvou.

Výzkumníci z Tokijské univerzity předvedli robota, který dokáže oloupat banán, aniž by ho poškodil.



Robotům často chybí zručnost a jemný dotyk ke zpracování křehkých předmětů. Situaci navíc komplikuje i nerovnoměrný tvar ovoce, který se může výrazně lišit i u stejného druhu, což může

být problematické pro algoritmy počítačového vidění. Manipulace s měkkým ovocem je tak pro roboty náročná, ale systém strojového učení dokázal tento úkol zvládnout tím, že napodobil, jak

to dělá člověk. Vědci vyvinuli systém strojového učení pro robota se dvěma pažemi a chapadly s „prsty“.

Použili techniku označovanou jako cíleně podmíněné duální učení hluboké imitace (DIL), kdy se může robot naučit obratným manipulačním dovednostem pomocí lidských demonstračních dat. U pohybů, u nichž je nepravděpodobné, že by banán poškodily, mapuje model strojového učení trajektorii a napodobuje to, co člověk dělá bez velkého přemýšlení. Když jsou paže vyžadovány k přesné manipulaci s banánem, systém se přepne na reaktivní přístup, kdy je schopen reagovat na neočekávané změny.

Úkol byl rozdělen do devíti fází, od uchopení banánu po jeho sebrání ze stolu jednou rukou, uchopení špičky do druhé ruky, oloupání a následné posunutí banánu tak, aby bylo možné odstranit zbytek slupky. Nicméně úspěšnost není ještě stoprocentní. ■

Krev pro Afriku dodávají drony

V africké Rwandě žije 83 % obyvatel z 12milionové populace ve venkovských oblastech, což představuje problém s dodávkami krve do vzdálených nemocnic.



Dodávky krve se až donedávna dopravovaly komplikovaně po silnicích, ale některé její složky, jež nemocnice izolují pro transfuze (jako krevní destičky), se na rozdíl od běžné krve uchovávané v chladu, která může vydržet až jeden měsíc, zkaží během několika dní.

V roce 2016 podepsala rwandská vláda smlouvu se sanfranciskou firmou Zipline o dodávkách krve, kterou z distribučního centra do zdravotnického zařízení nyní dodávají autonomní drony. Krev v infuzním vaku je shazována na padáku v izolované krabici. Z analýzy téměř 13 000 objednávek v letech 2017 až 2019 vyplynulo, že doručení poloviny dodávek pomocí dronů trvalo 41 minut nebo méně, zatímco pozemní cestou by střední doba činila nejméně dvě hodiny. Také bylo o 67% sníženo množství krve, která expirovala a šla do odpadu. Díky tomu mohou nyní venkovská zařízení objednávat i vzácnější krevní produkty, včetně krevních destiček, čerstvé zmrazené plazmy a z ní izolovaných speciálních proteinů.

Nicméně ani tento systém není zcela ideální, jelikož používané drony mohou shodit krev padákem, ale nemohou odebrat vzorky, což je kompromis nasazení dronů ve formě letadel místo kvadrokoptér, s nimiž se snáze přistává a vzlétá. Kvadrokoptéry ale nemohou přenášet náklad tak, aby byl systém cenově konkurenceschopný s tradičním doručováním. ■

Virtuální romantika nebo Sodoma a Gomora?

Skupina Future Interfaces Group z Carnegie Mellon University vylepšila běžnou náhlavní soupravu pro VR, aby vytvořila pocit doteku na tváři nositele – konkrétně polibek na ústa – bez přidání jakýchkoli částí, které pokrývají tuto oblast.

Pocit doteku dosáhli pomocí ultrazvukových měničů. Postavili tenkou, paprsek formující řadu ultrazvukových měničů, které lze integrovat do náhlavních souprav. Tento hardware používají k zaměření vzduchem přenášené akustické energie na rty a do úst, čímž vytváří pocity, které lze také animovat podél libovolných 3D cest.

„Kromě rtů lze efekty cítit i na zubech a jazyku a ve spojení s koordinovanou grafickou zpětnou vazbou jsou velmi přesvědčivé,” uvedli vědci. Jde o první aplikace svého druhu. Vytvořili řadu senzorických ukázek včetně dešťových kapek, cákání bláta, protlačování pavučin a lezoucích brouků s tím, že technologie umožňuje stvořit simulace pro



téměř jakýkoli pocit, který můžete cítit na své tváři.

Možnosti virtuálních aplikací a robotů v erotické sféře jsou zjevně mnohem širší a stále lákavější, jak vyplývá ze závěrů loňské Mezinárodní konference „Love and sex with

robots”, která konstatuje, že moderní sexuální roboti s umělou inteligencí se v příštích 25 letech stanou běžnou součástí našeho sexuálního života. K jejich užívání má docházet dokonce častěji než ke styku se skutečným partnerem. ■

FOTO: FIG Group - Carnegie Mellon University

Robotic Journal

Svět robotiky a automatizace v průmyslu

Odborný časopis s čtvrtletní periodicitou přinášející informace z oblasti robotiky a automatizace vydává TECH MEDIA PUBLISHING s.r.o. Je rozšiřován prostřednictvím předplatného (na www.roboticjournal.cz/ předplatne) a formou řízené distribuce.

Ročník 7, číslo 2/2022

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. Přikryl,
M. Ferenc, P. Mišur, P. Sedlický,
K. Pittner, J. Tax

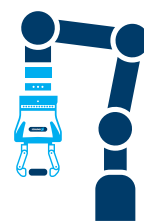
LAYOUT:
Jaroslav Votýpka

TISK:
Grafotechna Plus

Vychází 4x 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

Equipped by
SCHUNK



AMPER[®]
2022

17. – 20. 5. 2022
pavilon V | stánek 5.15

Superior Clamping and Gripping

SCHUNK®

Aplikační sady MTB

Vhodné pro automatizované
zakládání do strojů
pomocí kobotů

schunk.com/plug-work-mtb

Nová éra kolaborativní technologie pokračuje



Dosah

994 - 1889 mm



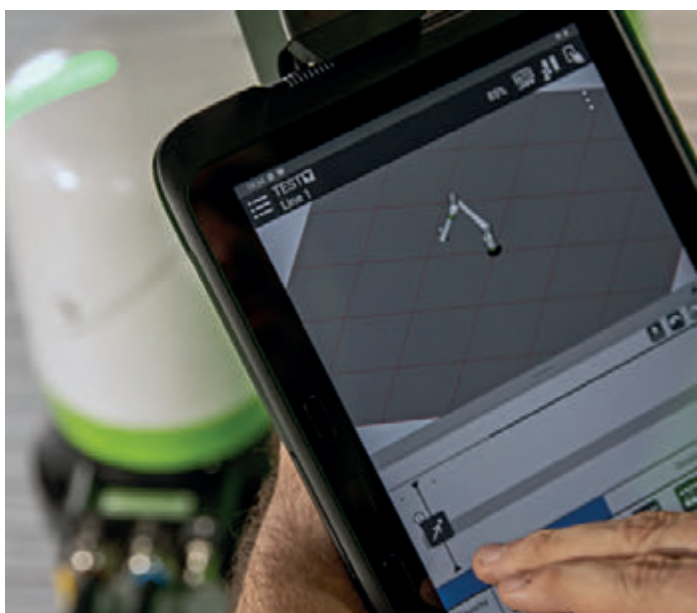
Užitečné zatížení

5 kg - 25 kg



Počet os

6



CRX Cobots - bezpečné, snadno použitelné, spolehlivé a všestranné

- Osvědčená průmyslová spolehlivost a opakovatelnost
- Snadné programování pomocí drag & drop
- 8 let bez údržby
- Rychlé nastavení a snadná instalace
- Malé rozměry a kompaktní design
- Snadné napájení