

Robotic journal

Svět robotiky
a automatizace
v průmyslu



Location	Item	Pieces	ORDER PICK TIME	00 : 02 : 15
\$001	0005	05	ORDER PICK TIME	00 : 30 : 00
\$002	0089	07	ORDER PICK TIME	04 : 55 : 00
\$003	0105	09		
\$004	0250	10		
\$005	995	12		



Rozhovor Stäubli

Ani robot, i když je to „jen“ stroj,
pro nás není anonymní věc.

Str. 8-9

Automatizovaná logistika

Stále pokročilejší systémy umožňují
robotizovat skladové prostory.

Str. 15-27

Robotizace a automatizace

Jejich systémy pomohou řešit
nedostatek lidí, musí ale dávat smysl.

Str. 28-37

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

Editorial

NEZBEDNÁ AI

ANEB „HOUSTONE, MÁME PROBLÉM“

Technologickým světem aktuálně silně hýbe fenomén umělé inteligence a zejména jejích možných rizik, s nimiž se zjevně moc nepočítalo. Přinejmenším v té míře, jakým začíná další vývoj nabírat na obrátkách.



Připomíná to starou orientální pohádku o mocném džinovi, kterého člověk osvobodil z jeho letitého uvěznění v kouzelné lahvi s podmínkou, že mu splní pár jeho pošetilých přání... Jenže poté nastal problém s návratem jednou uvolněné síly do jejího dosavadního vězení. Prostě, jakmile je jednou džin vypuštěn, může se svému pánovi velmi snadno vymknout z kontroly. Možná právě teď jsme svědky něčeho podobného v případě AI. Původně dobře myšlený projekt se začal vyvíjet směrem, nad nímž zase tak moc radostí neplesáme. Navíc občas i poměrně nekontrolovatelně - a to jsme teprve na začátku.

Cirkus kolem problematické AI odstartoval samoučící se algoritmus, tzv. generativní AI, jejímž příkladem je třeba platforma ChatGPT (i když jeho kořeny lze dohledat mnohem hlouběji v minulosti). To, co se zdánlivě rýsovalo jako vyspělý nevinný „kecálek“ schopný na základě zadaných požadavků

a dat vyfiltrovaných z nepřeberné studnice internetu vygenerovat plus mínus smysluplný výstup, se díky samoučícím schopnostem AI poměrně rychle vyvinulo ve stále svěbytnější organismus. A to do té míry, že to zaskočilo i samotné tvůrce. Sami totiž začínají požadovat, aby „svět s AI raději přibrzdil“.

AI dokáže nejen vytvářet texty a projevy, které začínají být k nerozeznání od těch vytvořených reálným člověkem (i když někteří lidé z branže uklidňují, že k výstupu skutečně nerozeznatelnému od lidského má současná AI ještě daleko a jejich práci lze po důsledné analýze pořád rozlišit), ale i další věci. Třeba vysoce realistické vizuální výstupy, které vypadají jako skutečné fotografie, jenže nejsou, či dokonce díla ve stylu různých umělců, vyhlížející jako jimi vytvořené originály - až na to, že je tito často dávno mrtví kumštýři nikdy nestvořili. A také dokonalé hlasové a video napodobeniny reálných osob v tomto ražení,

které lze směle zařadit do kategorie fake news či realisticky se tvářící podvrh.

Hranice mezi reálným a digitálním uměle vytvořeným světem se začala nebezpečně překrývat a stírat (ve skutečnosti už nezřídka zcela zmizela). Stále dokonalejší AI navíc poskytla mocný nástroj kyberzločincům pro jejich nekalé záměry. A to je právě ten inkriminovaný bod, který rozbíkal varovné majáčky, že něco je špatně, a odstartoval snahy vystavit AI (aspoň dočasnou) stopku, prostě dostat džina vypuštěného z lahve zpět pod kontrolu.

Otázkou je, zda už není pozdě. Jestli si AI nezačíná žít svým vlastním životem mimo naši kontrolu. Zvykli jsme si totiž na tolik věcí, jichž je AI nedílnou součástí, že se jich jen těžko budeme chtít vzdát i v případě, že by se to ukázalo jako nutné pro její opětovné zkrocení. ■

Josef Vališka, šéfredaktor

- 3 Editorial: Nezbedná AI aneb „Houstone, máme problém“
- 5 Pozvánka EMO Hannover: Zaměřeno na automatizaci
- 6 Studie: Roboty dobývají Ameriku
- 8 Rozhovor: Robot pro nás není jen anonymní stroj
- 10 Internet pro roboty - IoT
- 12 Veletrh se ve FANUCu opět rozrostl
- 14 Do světové ligy se nově zařadila Indie

TÉMA: AUTOMATIZOVANÁ LOGISTIKA A MOBILNÍ PLATFORMY

- 15 Když roboty berou sklady útokem
- 16 Rozhovor: Tři oranžové dekády pod vlajkou STILL ČR
- 18 Intralogistika ve znamení masivní robotizace
- 20 Mají se lidé obávat ztráty zaměstnání nasazením automatizace?
- 22 Navigační technologie s podporou AI
- 24 Jaký typ paletizátoru je nejvhodnější?
- 25 Robotické flotily míří do cloudu
- 26 Zvládne i transparentní a reflexní povrchy
- 27 Umělá inteligence ve službách AMR

ROBOTIZACE A AUTOMATIZACE V PRŮMYSLU

- 28 Automatizace z Chrudimi
- 30 ENGEL: Viper 4 s chytrou úsporou energie
- 32 Řada SCHUNK ERT připravená na budoucnost
- 33 Svižné vychystávání bez náročného kódování
- 34 Flexibilní kruhové podavače FlexiBowl
- 36 KUKA KR FORTEC si poradí i s těžkými bateriemi elektromobilů

NOVINKY

- 38 Malá indukční nabíječka pro malé roboty
- 40 Inovace z robotického vývoje Dobot
- 42 Vzdušné roboty s rodným listem z ČVUT
- 44 Přesné planetové převodovky pro rychlé roboty
- 45 Pro roboty od Boty
- 46 Výkonní pomocníci PowerPick a Multipick

REPORTÁŽE A ZAJÍMAVOSTI

- 48 Robotice dominovaly hlavně asijské firmy
- 49 Rozhovor: Dvě různé části stejného procesu
- 50 Nejen tanky, ale také roboty a drony
- 52 Zajímavosti: Mozek a elektrokortikografický robot
- 53 Zvukem pohánění pomocníci
- 54 Dron zachraňuje srnčata
- 55 Nová lokomoce pro měkkou robotiku
- 56 Robotický EELS pro Encelad
- 57 Zrozen k odrážení
- 58 Skákací hmyz pomůže robotům

12

REPORTÁŽ

Systémová integrace je vlastně řemeslo a každý, kdo ho chce vykonávat dobře, musí se ho nejdříve naučit.



15

TÉMA

Jednou z oblastí, kde roboty a automatizované systémy zažívají raketový boom, je skladová logistika.



16

ROZHOVOR

Dříve jsme byli dodavatelé manipulační techniky, dnes nabízíme komplexní portfolio pro intralogistiku.



50

REPORTÁŽ

Armáda se posouvá ke stále modernějším zbraňovým systémům a sofistikované hi-tech, jak ukázal veletrh IDET.



Pozvánka

EMO HANNOVER: ZAMĚŘENO NA AUTOMATIZACI

Nejnovější řešení využívání digitalizace včetně umělé inteligence se v kombinaci s robotickými systémy předvede v Hannoveru na veletrhu EMO od 18. do 23. září 2023.

Mezi dosud přihlášenými více než 1500 vystavovateli ze 43 zemí jsou zastoupeny nejvýznamnější firmy v oboru, mezi nimiž kromě dodavatelů strojírenské techniky nechybí ani hlavní značky z oblasti robotiky, jako jsou výrobci robotů, dodavatelé jejich vybavení a systémové integrátoři. K vidění budou robotické a manipulační systémy přizpůsobené obráběcím centrům, flexibilní a automatizované nakládání, manipulace s paletami nebo inovativní uchopovací technika.

Nepůjde ale jen o roboty v jejich hardwarové podobě, stále významněji se totiž do automatizačního řešení zapojují i digitální systémy s využitím umělé inteligence. I tato



řešení se na EMO objeví, jako např. Education cell společnosti Fanuc, která zde poprvé vystaví tuto sestavu stroje, robota a kompletního tréninkového balíčku.

Jak uvedl Martin Göbel, ředitel EMO v Hannoveru, v sekci Budoucnost konektivity, která je základem pro vertikální propojení v továrně i pro horizontální propojení s dodavateli

a zákazníky v rámci hodnotového řetězce, se návštěvníci setkají s novými aplikacemi, automatizačními procesy, chytrou výrobou, strojovým učením, prediktivní údržbou, IIoT, rozšířenou a virtuální realitou a mnoha dalšími novinkami, jež jsou dnes klíčovými faktory pro výrobní technologie.

Zvláštní pozornost bude orientovaná také na koboty a jejich vzestupný trend. Na EMO budou mít svou speciální tematickou sekci Open Space Cobot Solutions Area zaměřenou na řešení s využitím kobotů a interakce mezi lidmi a roboty. Sekce je věnována inovativnímu využití automatizační techniky včetně chapadel, zpracování obrazu, měřících systémů, softwaru, průmyslové elektroniky apod. ■

FOTO: Shutterstock

INZERCE ▼

Hello visitors!

Welcome to the world's leading trade fair for production technology.

EMO
HANNOVER
18-23/09/2023

Innovate Manufacturing.

www.emo-hannover.com

Eine Messe des
A Fair by

VDW

Studie

ROBOTY DOBÝVAJÍ AMERIKU

Američané očekávají více robotů na pracovišti a učí se s nimi žít. Poměrně přesvědčivě to vyplývá ze závěrů nového průzkumu od společnosti Auterion, provedeného letos v březnu pod názvem: „Mobile Robotics in the Workplace“.



Studie technologické platformy, která stojí za sjednocenými robotickými pracovními silami a pohání světové výrobce dronů, zahrnovala průzkum obecné populace provedený mezi více než tisícovkou Američanů ve věku 18 až 65+. Průzkum probíhal ve všech regionech USA a zahrnoval respondenty pracující v účetnictví, stavebnictví, technologiích, elektronickém obchodování, zdravotnictví, vzdělávání, výrobě, stravovacích službách a dalších průmyslových odvětvích.

CHYSTAJÍ SE NA NÁSTUP ROBOTŮ

Téměř devět desetin z nich (86 %) věří, že mobilní robotika bude v příštích pěti letech

integrována do více firem, protože se připravují na věk autonomních systémů, a čtyři z 10 Američanů uvádějí, že mobilní roboty již na jejich vlastních pracovištích v současné době fungují, přičemž téměř polovina (48 %)

Aby bylo možné umožnit vlnu osvojení na pracovišti, musí být mobilní roboty propojeny v síti a fungovat ve flotilách.

potvrdila záměr jejich společnosti zvýšit využívání mobilní robotiky.

Plná třetina dotazovaných (34 %) s drony už přímo pracuje a uvádí, že na pracovišti konkrétně využívají drony v podobě mobilního robota pro úkoly, jako je fotografování a natáčení videa, inspekce, sledování, doručování, obrana nebo průzkum. Tito respondenti uvedli, že drony by se měly používat ve všech případech, kdy existuje riziko pro bezpečnost lidí (71 %). Jsou přesvědčení, že mohou učinit společnost ziskovější (57 %), dokážou lépe doručovat spotřebitelské zásilky než lidé (56 %) a mohou také učinit společnost bezpečnější (52 %).

Zájem naučit se novým věcem týkajícím se zapojení robotů.



82 %

Upřednostňuje mobilní roboty pro vysoce rizikové práce a všední rutinní úkoly.



70 %

Je ochotno učit se řídit nebo programovat roboty, pokud jim to zaměstnavatel nabídne.



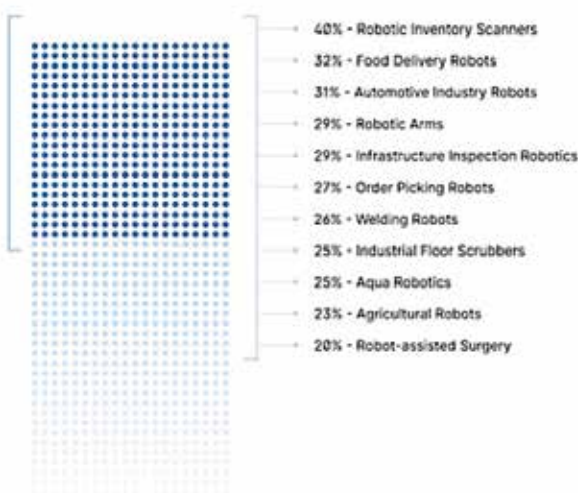
48 %

Uvádí, že jejich firma plánuje používat více mobilních robotů.

Mobilní robotika na pracovištích v současnosti

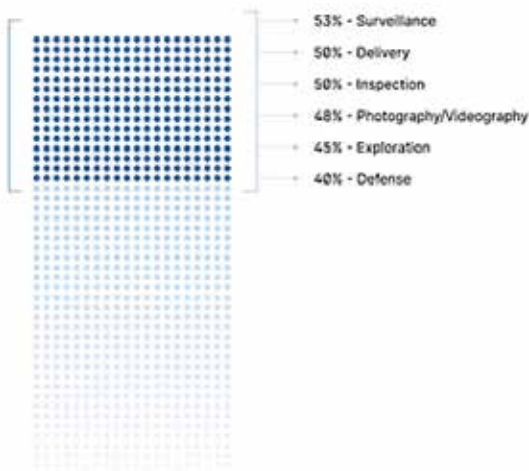
40 %

Čtyři z 10 Američanů již s roboty pracují na svých aktuálních pracovištích.



30 %

Téměř třetina jich ve své práci používá drony.



Oslovení pracovníci upřednostňují roboty zejména pro nebezpečné a únavné úkoly. Plných 82 % respondentů průzkumu preferuje používání mobilních robotů k provádění vysoce rizikových prací, které jsou pro člověka nebezpečné. Téměř stejné procento upřednostňuje jejich použití k automatizaci každodenních opakujících se úkolů v práci, jako je kontrola těžko přístupných zařízení nebo provádění rutinních kontrol zásob. Více než dvě třetiny (67,5 %) se domnívají, že mobilní roboty, které vykonávají všednější úkoly, by lidi mohly vést k práci s vyšší hodnotou. Přesto se třetina Američanů stále velmi obává, že jejich práci mohou nahradit právě mobilní roboty.

JSOU PŘIPRAVENI SE S NIMI UČIT PRACOVAT

Odpověď na tento problém může spočívat ve vzdělávání a odborné přípravě, což potvrdil zájem se novým věcem týkajícím se zapojení robotů naučit. Ten je mezi dotazovanými pracovníky opravdu vysoký: Přes polovinu (56 %) respondentů přímo vyjádřilo zájem naučit se programovat drony pro autonomní použití, a až 70 % pracovníků by se navíc rozhodlo pro školení nebo rekvalifikaci k řízení nebo programování robotických procesů ve svém současném pracovním prostředí, pokud by to jejich pracoviště nabízelo. A 43 % uvádí, že jim jejich zaměstnavatel již takové školení nabízí.

„Tento průzkum potvrzuje rostoucí zájem veřejnosti, který jsme zaznamenali ve prospěch mobilní robotiky, a také to, že Amerika očekává její akceptaci na pracovišti, což se už děje a rychle. Američané se zajímají o role i výhody mobilních robotů při práci, jako je bezpečnost a produktivita. Ale aby bylo možné splnit očekávání a umožnit vlnu osvojení na pracovišti, musí být mobilní roboty propojeny v síti a fungovat ve flotilách. Vytváříme operační systém pro autonomní výpočty, abychom realizovali široké přijetí mobilní robotiky na pracovišti,“ řekl Lorenz Meier, generální ředitel společnosti Auterion.

Napříč odvětvími se podstatných 59 % respondentů domnívá, že mobilní roboty a drony nabízejí specifické výhody pro podnikání a investice do robotiky je zisková. Více než polovina také uvedla, že robotika by mohla zvýšit pozitivní faktory v práci, jako je výroba (56 %), efektivita (54 %) a bezpečnost (51 %). Téměř polovina (49,5 %) dotázaných uvedla, že pravděpodobně vidí zvýšenou automatizaci, přičemž 42 % vidí zvýšenou kvalitu, 39 % vyšší zabezpečení a 29 % zvýšenou udržitelnost. ■

Kamil Pittner

Rozhovor

ROBOT PRO NÁS NENÍ JEN ANONYMNÍ STROJ

Robotická divize patří ve struktuře švýcarské firmy Stäubli k nejmladším a loni oslavila 40 let od svého vzniku. Své kořeny už pevně zapustila i v ČR, kde nám její aktivity přiblížil šéf servisních služeb Pavel Malík.

■ *Co má Stäubli v ČR na starosti a kdo jsou její hlavní zákazníci?*

Jsme zodpovědní za země střední a východní Evropy. V Česku, Slovensku, Maďarsku, Rumunsku a Slovinsku máme kanceláře i zaměstnance, ale pokrýváme i ostatní země v oblasti Balkánu, kde se očekává rostoucí zájem o robotiku.

Zákazníci jsou velmi podobní, dominuje automotive sektor a dodavatelé pro něj. Naše roboty se uplatňují hlavně v aplikacích nižšího a středního zatížení, kde jde o vysokou přesnost, rychlost a spolehlivost. Kromě automotive je významný také potravinářský, plastikářský a elektronický průmysl. Robotová divize Stäubli je potom celosvětově velmi úspěšná ve farmacii a fotovoltice, kde platí za lídra v odvětví robotiky.

Největší světoví dodavatelé samozřejmě zachytili trend elektrifikace automobilového průmyslu, a právě na výrobu různého elektronického a elektrického vybavení, řídicích jednotek, usměrňovačů i silové výkonové elektroniky jsou nasazovány naše roboty v ESD provedení. Jedna z našich největších zdejších instalací vůbec je na severu Čech, kde v moderní továrně asi šest desítek našich robotů vyrábí v čistých provozech výkonovou elektroniku pro hybridní a elektrické vozy značek Mercedes a BMW. Naše výhoda je, že jsme schopni dodat ESD provedení v celé naší výrobní řadě, včetně 4osých SCARA robotů.

■ *Roboty dodáváte sami nebo přes integrátory?*

Existují dvě možnosti – dodáváme je jak koncovým uživatelům, kteří si je zintegrují sami, ale také integrátorům, kteří staví linky pro koncové uživatele. V každé zemi máme spolehlivé partnery schopné zintegrovat našeho robota.

Naším cílem je mít partnery schopné nejen pracovat s našimi zařízeními, ale také ctít naše hodnoty, firemního ducha a přátelskou



spolupráci, na kterých si velmi zakládáme. Ani robot, i když je to „jen“ stroj, pro nás není anonymní věc. Snažíme se, aby k nim integrátoři získali určitý vztah a dokázali pro ně koncové uživatele přesvědčit. A takové partnery, kteří s námi spolupracují už mnoho let, dokáží „myslet jako Stäubli“ a na které se můžeme plně spolehnout, naštěstí máme dostatek.

V budoucnu lze očekávat posun od současné preventivní údržby k údržbě prediktivní.

Někteří integrátoři jsou skutečně inovativní a dokážou navrhnout třeba i nekonvenční řešení robotizace tam, kde by to nikdo nečekal, nebo kde už jiní selhali. Ale protože máme rádi výzvy a to, co se ještě nikomu nepodařilo, je z tohoto pohledu pro nás atraktivní příležitost. Takovýto úspěch je pro firmu skvělá reference a řadu takových případů už na kontě máme. Ze zajímavých projektů budujeme i znalostní databázi Best practices. V tomto ohledu máme k dispozici silné zázemí jak našich vlastních specialistů, kteří systémově zaznamenávají všechny případy i jejich symptomy a řešení, tak zahraničních kolegů na různých úrovních, o jejichž pomoc se lze opřít, včetně centrální knihovny, kde se sbíhají informace ze všech poboček, což umožňuje požadované řešení najít.

■ *Zaregistrovali jste v posledních letech, kdy firmy čelí problému s nedostatkem pracovníků, že projevují větší zájem o automatizaci svých provozů a nahrazování lidské práce roboty?*

Ano, ten trend je znatelný. Navíc je posílený v kombinaci s faktorem velice nízké nezaměstnanosti a nedostatkem kvalifikovaných pracovníků v souvislosti se zvyšujícími se nároky na výrobu a její efektivitu, rychlost, přesnost a snížení zmetkovosti. Tam všude mohou roboty výrazně pomoci. Takže to vnímáme stejně jako manažeři ve výrobě, jejichž úkolem je zajistit stabilní produkci v podmínkách vysoce proměnlivého faktoru lidského personálu. Automatizace s využitím robotů je atraktivním řešením. Ve srovnání s lidmi robot nemarodí, zajistí stoprocentní opakovatelnost, člověk prožívá různé stresující momenty, kterými robot zatížen není, někdy hrají roli i vztahy na pracovišti. Nelze to ale vnímat, že robot bere práci lidem, jde především o takový typ prací, kdy zaměstnanci budou spíše rádi, že je do budoucna převezme robot nebo jiný způsob automatizace.



Důležité ale je, aby zákazníci měli personál schopný udržovat robota v chodu. Je to „jen“ zařízení, které občas vyžaduje pozornost ze strany lidského operátora, a aby obsluha měla vyžadované kompetence. To znamená mít kvalifikované pracovníky, takže roste i potřeba kvalitních a vzdělaných lidí. S robotem může pracovat úplně každý, kdo se to chce naučit, a my se snažíme udělat vše proto, abychom jim v tom pomohli. Vybudovali jsme moderní školicí centrum pro výuku teoretických znalostí i získávání praktických zkušeností s roboty, kde si pracovníci to, co se naučí v teorii, mohou ihned vyzkoušet v praktické podobě.

■ Jak vnímáte robotizační úsilí firem z Vaší pozice - z pohledu servisu?

I když je robot obecně velmi spolehlivé zařízení, k selhání může z nejrůznějších důvodů někdy dojít, třeba v důsledku neodborného zásahu obsluhy. A to je potřeba rychle řešit, protože to vždy znamená nevídané omezení výroby. U zákazníka nemusí být přímo člověk, který robota hned uvede zpátky do provozu, ale přinejmenším někdo, kdo je schopen kvalifikovaně komunikovat s našimi technikami, servisní linkou, a třeba i pod dozorem provést základní diagnostiku - problém je možné často odstranit na dálku. Což šetří náklady i zákazníků, není nutný výjezd technika, a jde v první řadě o cenný čas a co nejkratší dobu odstávky.

Testujeme i zapojení a podporu umělé inteligence, aby měl technik po ruce digitálního poradce, který mu na základě dodaných informací bude moci navrhnout optimální řešení.

Žádné zařízení není tak dokonalé, aby vydrželo fungovat léta bez jakékoli údržby.

1 „Roboty dodáváme jak koncovým uživatelům, kteří si je integrují sami, tak i integrátorům, kteří staví linky pro uživatele,“ říká Pavel Malík.

2 Školicí středisko v novém sídle firmy obsahuje i skvěle vybavené dílny a servisní provozy pro opravy a úpravy robotů.

A protože dnes se snaží všichni šetřit, občas narážíme na situace, kdy zákazník nechce investovat do preventivní údržby, protože z jeho pohledu představuje „zbytečné“ náklady navíc. I kdyby to měla být jen kontrola, jenže právě při kontrole se mohou odhalit počínající problémy, které by mohly v budoucnu vést až k nějakému fatálnímu selhání. A právě tam se pak projeví skutečně nepříjemné náklady. Náklady na běžnou údržbu v řádu třeba desítek tisíc se pak v případě závažnější havárie lehce změň na vyšší desítky tisíc, nebo dokonce třeba i milionové náklady v důsledku výpadku výrobní linky. Toto vše se snažíme s našimi zákazníky komunikovat a nabídnout jim optimální řešení.

■ Jsou zákazníci ochotni nechat si vysvětlit, že když už investují do robotů a automatizace, není rozumné šetřit relativně malé částky na údržbě, která jim může zachránit opravdu velké dodatečné náklady?

Záleží vždy na managementu a konkrétních lidech a jejich přístupu. U firem, které mají nastavené své koncepty údržby, to nebývá obvyklý problém, ale jsou společnosti, které fungují tak řečeno „na hraně“ a mají tendenci tyto věci omezovat. Ale pokud se jim rozumně vysvětlí rizika, která to může přinést, a ve firmě se najde

partner, se kterým se lze seriózně bavit, námi nabízená řešení jsou ve většině případů akceptovaná a vítána. Vždy se snažíme nalézt společné řešení, které vyhovuje oběma stranám.

■ Průmysl 4.0, IoT a hlavně IIoT už umožňují dálkový dohled, monitoring i preventivní či prediktivní údržbu, je to i případ robotů Stäubli?

Samozřejmě, i tyto formy podpory máme. Koncem loňského roku jsme uvedli nové řešení SCOPE pro chytré továrny, kdy jsme v rámci jednoho přípojného bodu schopni na něj napojit až 50 robotů a provádět jejich dozоровání, monitoring zátěže v reálném čase apod. Navíc zákazník může data ze systému SCOPE přenášet do svých nadřazených systémů. Všechna data si může zákazník držet pod svojí střechou a nám poskytnout jen reporty z tohoto systému pro další analýzu a diagnostiku. V budoucnu lze očekávat posun od současné preventivní údržby k údržbě prediktivní.

Sledujeme nejen nejnovější technologické trendy, ale držíme se i osvědčeného konceptu vlastní převodovky a uzavřeného designu, který má prokazatelné výhody. Když je totiž vše zakryté, je to snadno sanitovatelné a robota lze jednoduše opláchnout dezinfekčním roztokem, takže nemohou vznikat místa s rizikem kontaminace, což je klíčové v potravinářských a medicínských aplikacích, kde má Stäubli velmi silnou pozici. Naše roboty mohou pracovat v prostředí clean rooms, prezentovali jsme dokonce model, který fungoval plně ponořený pod vodou. ■

Josef Vališka

INTERNET PRO ROBOTY – IoRT

Pojem IoT se už v našich slovnících zabydlel, podobně jako jeho průmyslová varianta IIoT, ale nyní se o slovo hlásí další novinka: IoRT. Pod tímto názvem se skrývá zkratka pojmu Internet robotických věcí.



Vznik propojených zařízení včetně robotů je důsledkem vzestupu internetu věcí (IoT), což zvýšilo produktivitu a zlepšilo automatizaci v různých průmyslových odvětvích. Poté, co přišel internet věcí a pomohl propojit chytrá zařízení a zlepšit funkčnost domácností i továren, bylo už jen otázkou času, kdy se rozšíří z chytrých zařízení na robotiku. Na základě nejnovějších trendů na internetu robotických věcí by roboty mohly brzy převzít mnoho fyzicky náročných a opakujících se úkolů a minimalizovat zapojení lidí.

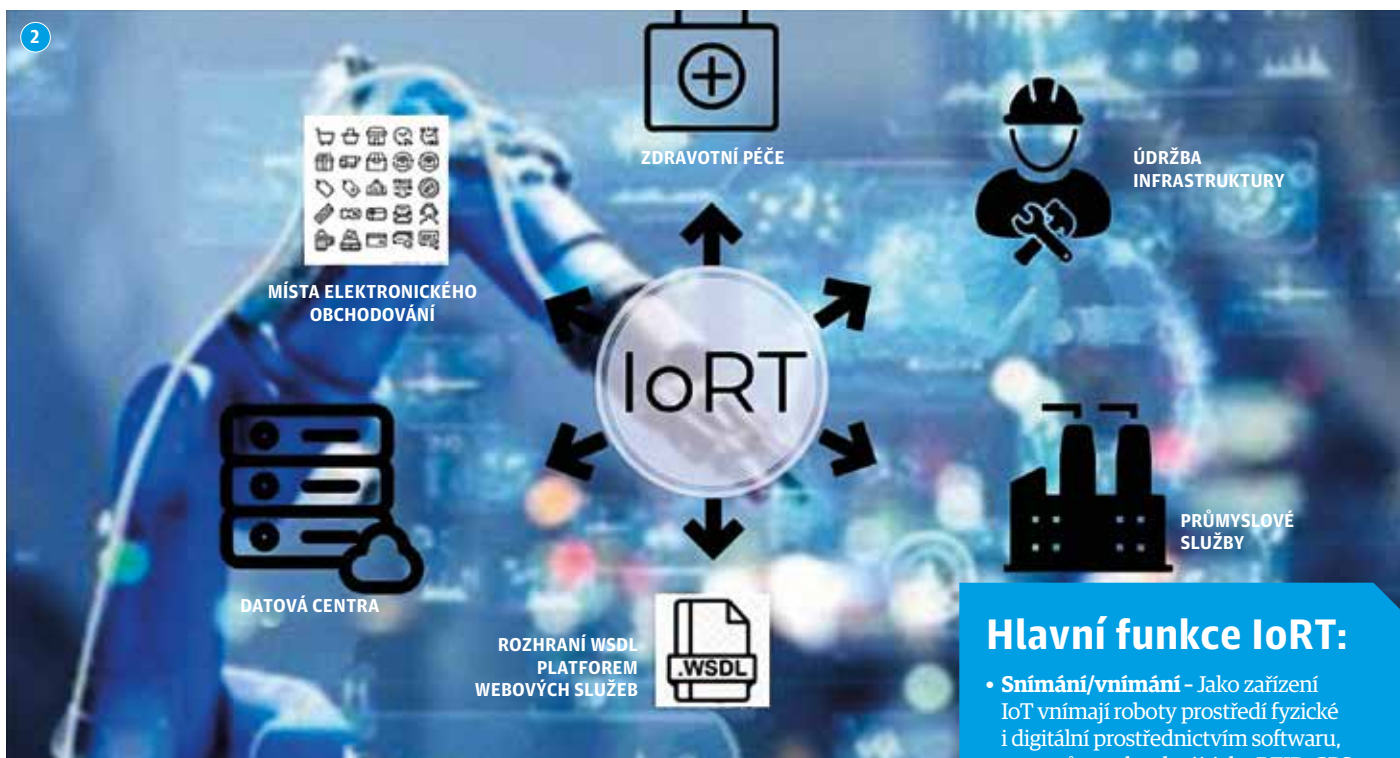
Schopnosti robotů výrazně posílil vývoj sofistikovaných senzorů, umělé inteligence (AI), strojového učení a technologií počítačového vidění, který vedl k vysoké účinnosti, přesnos-

ti a přizpůsobivosti řešení označovaných nově jako IoRT. Tato řešení jsou stále rozšířenější, protože v odvětvích, jako je výroba, logistika a zdravotnictví, rostou požadavky na automatizaci. Roboty se stále častěji používají

Internet robotických věcí, označovaný také jako nová fáze robotiky, je konvergence IoT a robotiky.

k provádění úkolů manipulace s materiálem, kontroly a montáže, což zvyšuje produktivitu a snižuje náklady.

Poptávka po řešeních IoRT je podporována mj. inovacemi i vývojem v autonomních vozidlech, jako jsou drony a samořídící auta, protože tato vozidla potřebují sofistikované senzory, AI a vyspělé algoritmy strojového učení, aby mohla navigovat a provádět pokročilé úkoly. Technologické firmy už proto investují značné prostředky do výzkumu a vývoje nových a účinných produktů v kategorii IoRT. Mezi klíčové hráče patří jak hlavní výrobci robotů, jako Fanuc, Kuka, ABB, iRobot, Yaskawa, ale i technologičtí giganti jako Bosch, Samsung Electronics, Google, Amazon, Cisco systems, Intel, Northrop Grumman, Aethon aj.



CO TEDY KONKRÉTNĚ IORT UMÍ?

Internet robotických věcí lze definovat jako koncept, kde inteligentní zařízení mohou monitorovat události, spojovat data senzorů z více zdrojů, používat inteligenci k určení nejlepšího postupu a manipulovat s objekty ve fyzické realitě.

Zásadní rozdíl mezi IoT a IoRT je v tom, že kromě sdílení dat a komunikace se zařízení v IoRT mohou také pohybovat ve fyzickém světě a interagovat s existujícími objekty. To znamená, že IoRT má několik klíčových faktorů, které jej odlišují od „běžného“ IoT: Roboty mají vestavěné možnosti monitorování a snímání, jsou schopné data, která shromažďují, analyzovat a použít je k určení toho, co mají s objektem dělat.

Mezi nejčastěji používané technologie v IoRT patří kombinace průmyslového internetu věcí, inteligentní konektivity, Cloud Computingu, AI, digitálních dvojčat a mnoha dalších, přičemž kombinace robotiky s internetem věcí má obrovský potenciál. Zatímco roboty mohou pomoci snížit zapojení lidí a ulehčit jim řadu úkolů, IoT může nabídnout nezávislé chytré sítě, jež mohou roboty používat ke komunikaci. IoRT podporují i technologie Edge Computing, Cloud Computing, Cloud Robotics a AI v IoT.

IORT NA VZESTUPU

Robotika a IoT se nejčastěji vyskytují v oblastech dodavatelského řetězce, např. v údržbě, kde roboty mohou autonomně detekovat a opravovat problémy ve stávajících

- 1 Internet of Robotic Things je další fází v robotice.
- 2 Řešení IoRT jsou stále rozšířenější, protože téměř ve všech odvětvích rostou požadavky na automatizaci.

systémech nebo v hromadné výrobě mohou pomoci i automatizované výrobní systémy. Další oblastí, kde nachází IoRT využití, je elektronický obchod, kde roboty mohou zajistit manipulaci s produkty poté, co jsou objednány na webu (v této podobě je už aktivně využívá např. Amazon). Ve zdravotnictví mohou inteligentní roboty zase pomáhat s péčí o pacienty a dokonce i s chirurgickými zákroky. V budoucnu se budou moci v podobě osobních robotů stát doplňkem k dalším chytrým zařízením a automatizovaným systémům. A v neposlední řadě je tu využití robotů při zabezpečení a monitorování, např. při zvládání katastrof, kde existuje obrovské riziko pro personál, navíc mohou přepravovat zásoby a materiální pomoc obětem.

Předpokládá se, že nárůst zavádění IoRT v průmyslové automatizaci po celém světě rozšíří trh a že díky poptávce po automatizaci ve výrobě a sektoru služeb rychle poroste. Podle Future Market Insights byly tržby IoRT v roce 2022 odhadovány na 21,4 miliardy USD, proto se očekává, že v letech 2022 až 2032 porostou složeným ročním tempem 25,6 %, přičemž do konce roku 2032 by trh IoRT mohl dosáhnout hodnoty až 210 mld. USD. ■

Petr Mišúr

Hlavní funkce IoRT:

- **Snímání/vnímání** - Jako zařízení IoT vnímají roboty prostředí fyzické i digitální prostřednictvím softwaru, senzorů a technologií, jako RFID, GPS aj. Snímání je nutné i pro komunikaci a spolupráci s lidmi i s jinými zařízeními.
- **Výpočet** - Zařízení IoRT provádějí inteligentní výpočty pomocí cloud computingu i edge computingu, přičemž senzory vstup se používá jako proměnné ve výpočtech a zařízení se mohou z dat aktivně učit. IoRT má tak schopnost provádět složité úkoly s více proměnnými, cestami i postupy.
- **Připojení/Komunikace** - Spojení s internetem a ostatními zařízeními v síti a navázání komunikace s jinými zařízeními je pro fungování systémů IoRT klíčové, realizuje se pomocí Bluetooth, wi-fi nebo jiných systémů.
- **Aktivace** - Znamená provedení akce požadované k dosažení účelu zařízení. Může to být fyzická manipulace nebo kybernetická akce. Díky integraci robotiky může IoT provádět reálné akce ve fyzickém světě.
- **Řízení** - Systémy IoRT mají autonomní řízení s minimální potřebou lidského zapojení. Prostřednictvím komunikačních sítí mají k dispozici i data z jiných zařízení a mohou se z nich učit, korigovat své plány a zohlednit variace různých proměnných bez potřeby lidského zásahu. Je tu však i možnost zapojení lidského ovládání na dálku prostřednictvím jakéhokoli zařízení s rozhraním.

Reportáž

VELETRH SE VE FANUCU OPĚT ROZROSTL

Společnost FANUC Czech založila tradici vlastního cíleně zaměřeného miniveletrhu v květnu loňského roku, kdy uspořádala Veletrh robotických příležitostí. Na něj letos navázal další ročník od 30. května do 1. června v sídle společnosti v Horních Počernicích.

Na akci se formou přednášek a expozic s praktickými ukázkami robotů a robotických technologií prezentovala nejen hostitelská firma, ale také desítky jejích partnerů. Na tisícovce m² výstavní plochy a ve formě prezentací se tak představilo 20 robotických aplikací, 18 dodavatelů automatizačního příslušenství a 15 systémových integrátorů. Z celkového množství tak můžeme jmenovat například: DEL, Eprin, Provys CZ, Güdel, Semaco, Cloudcode, Gimatic, Sick, Murrelektronik, Watech, Schunk, Mitutoyo, Eola, Hiwin, Fronius a další. Na rozdíl od poslední akce si ale velký zájem účastníků vyžádal přidání dalšího dne, takže letošní ročník už byl třídní, což samozřejmě dokumentuje potěšitelný zájem českých firem o automatizaci.

„První ročník byl dvoudenní a ukázalo se, že má potenciál. Během těch dvou dnů jsme kapacitu naplnili, takže jsme pro letošní rok logicky přidali další den. Prostory, které můžeme využít pro další výstavní účely, máme stále k dispozici, prezentační jsou zaplněny zhruba ze tří čtvrtin, ale našim největším limitem je parkování, takže jsme museli stanovit, jako optimální počet 200 účastníků na jeden den,” říká Jiří Bažata, Sales Manager - Robotics ve společnosti FANUC Czech, kterého jsme požádali o krátký rozhovor.

Jak probíhá výběr a pozvání účastníků a partnerských firem? Je to na základě jejich zaměření?

Přesně tak, je to určitá kombinace obchodního potenciálu a aktuálních byznysových vztahů, kdy je prioritní rozvoj obchodní spolupráce, ale zároveň se snažíme vybírat, aby tam byl pestrý průřez pro návštěvníky. Naši integrátoři se proto střídali každý den, aby byly zastoupeny různé obory, různé aplikace, takže



Letošní třídní akce dokumentovala potěšitelný zájem českých firem o automatizaci.

zákazníci si mohli vybrat svou účast na daný den podle svého zájmu, což je základní idea akce. Každý den dominovala jiná témata: od svařování a kolaborativní roboty přes paletizaci, e-commerce až po různé segmenty trhu. Někde bylo více automatiky, jinde zas více potravinářství, takže byla i velmi různorodá struktura zákazníků od Třineckých železáren,

1 „Systémová integrace je svým způsobem řemeslo a každý, kdo chce řemeslo vykonávat správně a dobře, musí se ho nejdříve naučit,” říká Jiří Bažata.

2 Největší zájem návštěvníků byl o robotické aplikace a zajímavé rozhovory s integrátory.

3 Žlutí „goliášové“ v showroomu firmy přitahovali také zaslouženou pozornost.

4 Jak nám potvrdili návštěvníci, letošní ročník Veletrhu robotických příležitostí byl velmi povedený.



Škodovky, přes pivovary, výrobce víček atd., prostě opravdu široký záběr. Tento model, jak se ukázalo, byl pro zákazníky velmi zajímavý, takže někteří chtěli přijít dokonce na dva dny s tím, že je zajímají nejen konkrétní témata integrátorů, která byla jeden den, ale chtěli absolvovat i jiné, pro ně zajímavé prezentace, které byly na pořadu druhého dne.

■ Jaká je role integrátorů, kteří tvoří na veletrhu robotických příležitostí kromě dodavatelů vybavení pro roboty podstatnou část partnerských firem?

Robot samotný je „jen“ stroj, který zákazníkovi sám o sobě jeho problém či potřebu, nevyřeší. K tomu je zapotřebí i příslušenství – automatizační periferie, ale hlavně potřebuje systémového

integrátora, který mu navrhne funkční celek – řešení na klíč.

Někdy mají koncoví zákazníci dost zjednodušenou představu, řeknou si, že když si koupí někde robota a někde chapadlo a Frantu (toho chlapíka z dílny, který už nyní má dost práce) naučí, jak programovat, tak na tom ušetří. Jenže takhle to prostě nefunguje. Uspěť mohou pouze někteří koncoví zákazníci, pokud k tomu přistoupí systémově. To znamená, že si vytvoří interní oddělení, kde alokují zdroje a potřebné lidi, kdy jeden bude např. kreslit, další projektovat, programovat atd., s cílem, že nebudou vytvářet pouze jednu aplikaci, ale bude jich pro potřeby automatizace interních procesů potřeba vytvořit více. V takovém případě to může uspět.

Ale pokud chce někdo jen ušetřit a dá si dohromady cenu robota a příslušenství, které porovná s cenou integrátora, která je logicky výrazně vyšší než pouhý součet hardwaru, měl by si především uvědomit, že ten rozdíl dělá spousta práce skrytá v pozadí, která je obsažená už v návrhu řešení a pak v jeho následné realizaci.

■ Samotný zákazník to nezvládne?

Systémová integrace je svým způsobem řemeslo a každý, kdo chce řemeslo vykonávat správně a dobře, musí se ho nejdříve naučit. A firma, která pracuje v oboru dvacet či třicet let, má logicky spoustu velice cenných zkušeností, které začátečník nikdy mít nemůže. Takže pak mohou zákazníkovi nabídnout funkční a efektivní řešení za konkurenceschopnou cenu.

Když si potom koncový zákazník, který je jinak specializovaný na zcela jiný obor, spočítá, kolik času by strávil tím, že se bude něco učit a prošlapávat si cestu, kterou už mají dobře zvládnutou integrátoři, sám, a nějakým způsobem to podle relevantní tržní hodnoty nacení, protože lidé, kteří se tím budou muset zabývat v jeho firmě, mu budou chybět jinde, dospěje k závěru, že řešení „svépomocí“ se mu ve finále nevyplatí.

■ Nechávejte to jen na systémových integrátorech, nebo se zákazníkům snažíte se zřizováním a zformováním jejich oddělení pomáhat? Máte k dispozici vlastní velké školičí středisko...

Snažíme se zákazníky nasměrovat a udát správný kurs, kterým by se měli ubírat, poskytujeme jim příslušnou podporu v zaškolení a při realizaci prvních aplikací jim pomáháme s jejich oživováním. Ale o zbytek už by se měli postarat především k tomu kvalifikovaní integrátoři.

Například my spolupracujeme s řadou integrátorů, kteří používají pro navrhování aplikací roboty značky FANUC, pak jsou další, kteří spolupracují s jinými značkami, takže podle mě působí v České republice řádově až stovky integrátorů. ■

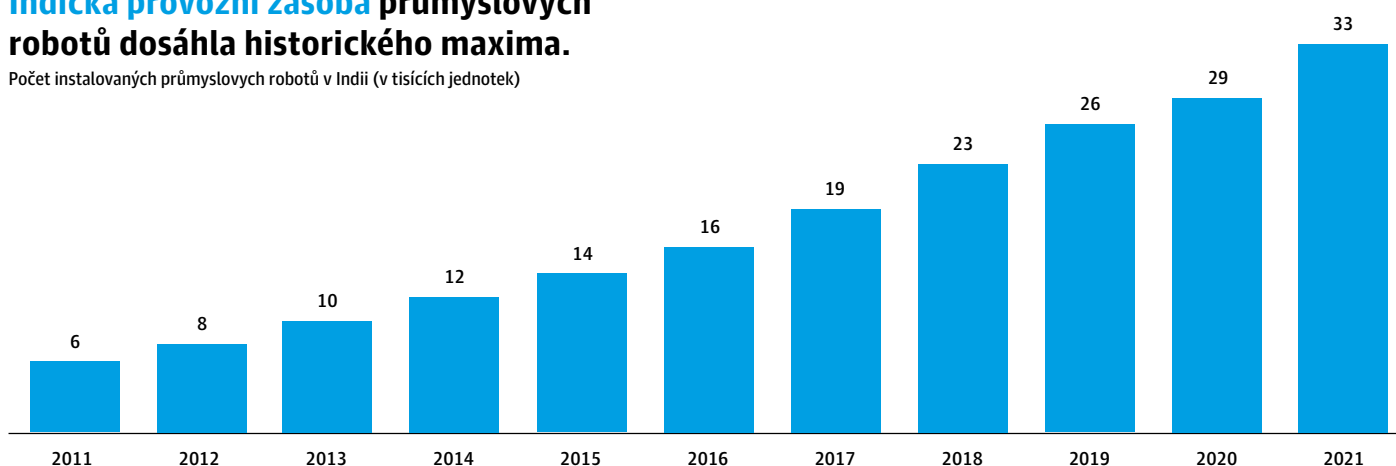
Josef Vališka

DO SVĚTOVÉ LIGY SE NOVĚ ZAŘADILA INDIE

Měřeno výrobním výkonem je Indie dnes pátou největší světovou ekonomikou (podle Světové banky činila tamní přidaná výrobní hodnota v roce 2021 úctyhodných 443,9 mld. USD, tj o 21,6 % více než v roce 2020), a podle všeho i novou vycházející hvězdou v robotické branži.

Indická provozní zásoba průmyslových robotů dosáhla historického maxima.

Počet instalovaných průmyslových robotů v Indii (v tisících jednotek)



Jak uvádí výroční zpráva World Robotics, kterou představila Mezinárodní federace robotiky (IFR), indický boom robotů dosáhl historického maxima a tamní prodej průmyslových robotů zaznamenal nový rekord 4945 instalovaných jednotek. To je nárůst o 54% ve srovnání s předchozím rokem 2020, a pokud jde o roční instalace, země je nyní celosvětově na 10. místě a postoupila tak do elitní světové desítky.

„Indie je jednou z nejrychleji rostoucích průmyslových ekonomik na světě. Během pěti let se provozní zásoby průmyslových robotů více než zdvojnásobily a v roce 2021 dosáhly 33 220 jednotek. To odpovídá průměrnému ročnímu tempu růstu 16% od roku 2016,“ říká Marina Bill, prezidentka IFR

PŮSOBIVÝ POTENCIÁL PRO NENÁPADNOU VELMOC

Podobně, jako ve většině ostatního světa, zůstává také v Indii největším zákazníkem pro průmysl robotiky s podílem 31% v roce 2021 automobilový průmysl. Instalace v tomto segmentu se více než zdvojnásobily na 1547 jednotek (+108%). Dlouhodobý potenciál robotiky v Indii je ve srovnání s Čínou zřetelnější:

Hustota robotů v indickém automobilovém průmyslu dosáhla v roce 2021 počtu 148 robotů na 10 tis. pracovníků. Hustota robotů v Číně, kde v roce 2010 činila 131 jednotek, raketově vzrostla na 772 jednotek v roce 2021.

U všeobecného průmyslu v Indii pak vede v oblasti robotizace a automatizace kovoprůmysl s 308 instalovanými roboty na 10 tis. pracovníků (-9%), gumárenský a plastikářský průmysl s 246 jednotkami (+27%) a elektro-technický/elektronický průmysl s 215 jednotkami (+98%).

„Indie je tradičně oblíbenou destinací pro tzv. nearshoring ve výrobním segmentu a indická vláda chce, aby země byla zvážena pro nové možnosti diverzifikace, jako je friendshoring, což je partnerství se zeměmi, které sdílejí podobné hodnoty a zájmy,“ doplňuje Marina Bill.

Indie má velkou pracovní sílu mladých, která může ovlivnit hospodářský růst i inovace.

ROBOTY POMÁHAJÍ VYTVÁŘET NOVÁ MÍSTA

Očekává se také, že výrobní sektor Indie bude těžit z vládních iniciativ ke zvýšení své konkurenceschopnosti a atraktivity pro investory. Například dotační program Production Linked Incentive pro firmy, které vytvářejí výrobní kapacity v Indii v zákaznických průmyslových odvětvích s roboty, jako je automobilový průmysl, kovovýroba, farmacie a zpracování potravin. Indická vláda podporuje růst v průmyslovém sektoru jako jeden ze zásadních ukazatelů, které ovlivňují hrubý domácí produkt (HDP), v němž je dnes s výší zhruba 3 biliony USD na pátém místě za Německem, Japonskem, Čínou a USA.

Nové výrobní kapacity v Indii jsou důležitým krokem k zajištění adekvátního vzdělání a pracovních příležitostí pro její obyvatele: Podle projekcí OSN má Indie nyní 1,4 miliardy obyvatel, čímž poprvé překonala Čínu a očekává se, že do roku 2027 bude mít největší populaci v produktivním věku na světě. To znamená, že má velkou a mladou pracovní sílu, která může ovlivnit hospodářský růst a inovace. ■

Carsten Heer

Téma

AUTOMATIZOVANÁ LOGISTIKA A MOBILNÍ PLATFORMY



KDYŽ ROBOTY BEROU SKLADY ÚTOKEM

Jednou z oblastí, kde roboty a automatizované systémy zažívají v posledních letech doslova raketový boom, je skladová logistika, zejména v souvislosti s aktuálním mohutným rozmachem e-commerce.

Tyto provozy, které dříve charakterizovaly zejména špičky s maximální vytižeností v sezónách, např. o Vánocích, kdy sklady praskající ve švech najímaly k jejich zvládnutí masu brigádníků, přecházejí postupně do režimu, kdy je extrémní vytiženost spíše pravidlem než sezónní záležitostí.

Až donedávna měli lidé díky svým schopnostem vnímání nad roboty při operacích, jako je přesný výběr správné položky a následná manipulace s ní, navrch. Ale s nástupem stále pokročilejších a přesnějších systémů strojového vidění a algoritmů pro rozeznávání tvarů, struktur apod. už i zde nastoupily roboty. Jejich výhodou je zejména neúnavná přesnost a opakovatelnost, se kterou se lidé nemohou měřit. Např. SCARA robotům

„vyrábějícím“ drobné prvky z běžícího pásu ve farmaceutickém průmyslu nemůže žádný člověk konkurovat, a pokud ano, pak jen po velmi krátkou dobu, která pro moderní průmyslovou výrobu nestačí.

To samé platí i v oblasti logistiky – dokud zakládání do regálů a vybírání z nich zajišťovali skladníci vybavení čtečkami čárových nebo QR kódů, záviselo vše hlavně na jejich zdatnosti a šikovnosti, které udávaly tempo. Dnes už to zvládnou i roboty a automatické skladové systémy. Obvykle (i když ne vždy) rychleji a s vysokou přesností, minimální chybou a hlavně bez nutnosti pravidelného odpočinku (s výjimkou údržby) a dohadování s odbory.

Pro velké distribuční společnosti (Amazon, Mall) s obřími sklady, už jiná cesta, než nahrazení lidského personálu vysokým stupněm

automatizace, neexistuje. Stejně tak ovšem slouží sofistikované robotické a automatizované systémy i ve výrobních a zásobovacích provozech velkých firem, jako jsou např. dodavatelé pro automobilový průmysl. Jejich výhodou je možnost minimalizace dnes silně nedostatkového lidského personálu, který může být využit pro jiné, pro roboty (zatím) příliš komplikované úkoly, takže se i přes investiční náročnost v dlouhodobějším horizontu robotizace a automatizace tam, kde dává smysl, začíná vyplácet.

V některých případech jde dokonce např. o non-stop provozy, kdy noční směna probíhá v plně automatickém režimu bez zásahu lidské síly, zajišťována výhradně roboty. Budoucnost logistiky je tedy podle všeho v jejich chapadlech... ■

Rozhovor

TŘI ORANŽOVÉ DEKÁDY POD VLAJKOU STILL ČR

Společnost STILL je na českém trhu už 30 let, jak si připomněla na květnovém Orange Day ve své pražské centrále. A jen o pár let méně - 25, je v jejích službách obchodní ředitel a prokurista Tomáš Hnízdil.



■ *Strávil jste u STILLu většinu jeho zdejší historie, změnila se firma za ten čas?*

Ano, dříve jsme byli rodinná firma s šesti tisíci zaměstnanci po celém světě, z toho v Česku jen několik lidí, dnes už jsme součástí skupiny KION, která má 41 tisíc zaměstnanců, několik tisíc z toho v Česku, kde máme také několik výrobních závodů. Z tohoto pohledu se za tu dobu firma výrazně proměnila. Ale na druhou stranu je vidět, že i když už sami máme jako STILL ČR na 200 zaměstnanců, pořád se cítíme jako rodinná firma, kde všichni chtějí, aby byla úspěšná, což mě samozřejmě těší.

K výraznému posunu došlo, i pokud jde o produkty. Zatímco dříve jsme byli hlavně

dodavatelé manipulační techniky, dnes nabízíme komplexní portfolio pro intralogistiku, tzn. nejen manipulační techniku, ale i regálové systémy od A do Z, automatizované vozíky, bezpečnostní prvky a jednáme se s zákazníky

Díky rozmanitosti zájmu bude pořád k mání kromě hi-tech produktů, nabitých plejádou nejrůznějších funkcí, i „klasika“.

o řízení skladů apod. Rozmanitost a širší portfolio produktů, které dodáváme, se od doby, kdy jsme vstoupili na český trh, opravdu rozrostla.

Platí to i o technologiích, které nabízíme. Sám jsem byl od počátku, kdy jsem do firmy nastoupil, velkým příznivcem elektrických vozíků a podařilo se nám přesvědčit řadu firem, aby převedly svůj provoz na tuto technologii. Na druhou stranu si myslím, že do budoucna se svět může ubírat i jinými cestami. Jednou z nich je vodík. Proto už dnes nabízíme i tuto technologii.

■ *Měnilo se během těch tří dekád také portfolio zákazníků? Na jaké oblasti se nyní STILL nejvíce zaměřuje?*



Díky tomu, že STILL je na českém trhu dlouhodobě jedničkou v čelních elektrických vozících, dodáváme hlavně do automobilového průmyslu, se kterým jsme hodně spjati. V posledních letech tu byl ale i obrovský nárůst e-shopového segmentu, ten během pandemie zaznamenal neuvěřitelný boom, kdy se řešily automatizace, regálové systémy, vozíky pro ně apod., takže v tomto směru se segment proměnil.

Posílili jsme i pozici v segmentu retraků, jejichž výroba probíhá přímo v ČR v Ostrově u Stříbra, v jednom z nejmodernějších závodů svého druhu. A v neposlední řadě to jsou i tahače a tažné soupravy, které mají úspěch i v automatizovaném provedení.

■ **Pokud jde o automatizaci, jaký zájem o ni české firmy mají?**

České společnosti si už uvědomují, že jiná cesta do budoucna není. Máme nejnižší úroveň nezaměstnanosti v EU a většina firem se potýká s akutním nedostatkem zaměstnanců. Řešením je právě automatizace, ač někdy třeba za cenu vyšších nákladů. Firmy na ni sázejí a chtějí ji realizovat, poptávek je opravdu hodně. Se zákazníky pak hledáme správné řešení, aby to pro ně dávalo smysl.

Podstatné ale je, že už na to nejsme sami, velkou pomoc pro nás znamená, že máme v koncernu velice silnou značku v oboru, společnost Dematic, jednoho z nejvýznamnějších hráčů na trhu automatizace. V tomto směru se trh mění a naše značky budou prioritně nabízet automatizovaná řešení, přičemž vozíky

1 „Se zákazníky hledáme taková automatizovaná řešení, aby to pro ně dávalo smysl, a v tom nám pomáhá naše silná značka Dematic, jeden z nejvýznamnějších hráčů na trhu automatizace,“ říká Tomáš Hnízdil.

2 „Rozmanitost a šíře produktů, které dodáváme na trh, dnes doplňuje také vodíková technologie.“

a další manipulační technika budou jako další přidaná hodnota.

■ **Co byste přál firmě do dalších let?**

Určitě bych si přál, abychom rostli aspoň tak rychle jako dosud, aby se nám i nadále dařilo přerod na firmu, která se bude zabývat primárně automatizací, a byli jsme jedním z nejvýznamnějších hráčů na trhu. A to vůbec nejdůležitější je, aby zůstal náš tým jaký je a lidé pořád táhli za jeden provaz.

Lidé jsou pro nás jedním z nejdůležitějších faktorů, bez nich se byznys dělat nedá, proto se je snažíme školit a také motivovat. Zavedli jsme třeba Cafeterii a různé další benefity. Firmy musí hledat stále nové cesty, jak pracovníky zaujmout, protože vzhledem k tomu, jaká je dnes nezaměstnanost, je na trhu boj o ně, a zvláště o ty kvalitní, opravdu silný.

■ **Dokáží ocenit zaměření na kvalitní lidi a techniku také zákazníci v dnešní „době šetrné“?**

Víte, stále platí úsloví, že první vozík prodává prodejce, další už pak servis – protože pokud je zákazník spokojený i s tím, jak servis

o vozík pečuje, nemá důvod měnit dodavatele a zůstává věrný značce. Což jsme ostatně mohli vidět i na Orange Day, kde byla spousta zákazníků, kteří s námi jsou prakticky už od počátků aktivit STILLu na českém trhu.

Může se samozřejmě stát, že zákazník dostane „neodolatelnou“ nabídku, nebo přejde ke konkurenci z finančních důvodů – jsme si vědomi, že STILL nepatří k nejlevnějším značkám – ale když zjistí, že po počáteční úspoře jej další věci stojí mnohem víc úsilí a peněz, tak se zase vrátí k nám.

Naše silná zbraň a velká konkurenční výhoda je, že můžeme nabídnout ověřené produkty, které mají za sebou mnoho let vývoje technologie. Zejména pokud jde o nejrozumnější bezpečnostní prvky a technologie u techniky, která musí bezpečně a spolehlivě fungovat, často v extrémních podmínkách. Díky kvalitním technikům a servisu na vysoké úrovni – jeho hodnocení, které je bedlivě sledováno, máme hodně vysoké, řekl bych víc než nadprůměrné – jsme schopni udržet si stabilní základnu zákazníků.

Máme i nástroje, s nimiž se dokážeme zákazníkovi podívat na celkové náklady na vlastnictví od okamžiku pořízení vozíku až do konce jeho životnosti, zpracovat TCO a porovnat veškeré náklady na jeho manipulační techniku. A tam už se pak třeba ve srovnání elektrických vozíků vs. alternativy se spalovacími motory ukazují opravdu zajímavá čísla. Firmy na to dnes slyší a je to vidět i na dodávkách, kdy dochází k výraznému snížení podílu spalovacích strojů ve prospěch elektrických.

■ **Preferují zákazníci co nejvíce konfigurovatelná zařízení, nebo spíše standardizovaná, jednodušší řešení?**

V tomto smyslu se trh také vyvíjí. Zákazníci si v poslední době chtějí zadávat spoustu věcí navíc, což je často spojené s bezpečností provozu, kde má STILL, resp. KION Group, opravdu velké možnosti. Před dvěma lety jsme zavedli e-shop a nyní je spousta zákazníků ochotna si objednat vozík ve standardním provedení přes něj, a neřeší speciální výbavu.

Proto tu bude pořád kromě hi-tech specializovaných produktů, nabitých plejádou nejrozumnějších funkcí, i „klasička“, protože hodně zákazníků potřebuje spolehlivé a výkonné vozíky, u kterých nevyžadují žádné sofistikované funkce. Chtějí získat rychle a jednoduše osvědčený produkt, který pro jejich potřeby bohatě splňuje veškeré požadavky, včetně těch na bezpečnost. Stejně tak ale budou podstatnou část zákazníků tvořit firmy, které potřebují vyřešit komplexnost svého provozu, a to přes e-shop udělat nejde, což je tedy zase práce pro naše specialisty. ■

Josef Vališka

Reportáž

INTRALOGISTIKA VE ZNAMENÍ MASIVNÍ ROBOTIZACE

Od 25. do 27. dubna 2023 proběhl ve Stuttgartu veletrh LogiMAT, kde se v deseti halách na více než 125 000 m² výstavní plochy ve zcela vyprodaném areálu představili výrobci a dodavatelé vybavení pro intralogistiku.

Letošní ročník přilákal 1563 vystavujících firem z téměř čtyř desítek zemí a vůbec největší davy návštěvníků v dosavadní téměř 20leté historii veletrhu. Mezi vystavenými produkty nechyběly ani roboty – zejména nejnovější stacionární a mobilní vychystávací průmyslové i spolupracující roboty se strojovým viděním poháněným AI, i první plně autonomní AGV pro vnitřní i venkovní aplikace.

ROBOTY VE SLUŽBÁCH LOGISTIKY

Poptávka po skladové robotice raketově roste kvůli nedostatku kvalifikovaných skladníků a díky klesajícím investičním nákladům takových



systémů, takže v intralogistice pokračuje trend mířící k průmyslovým robotům, zejména k autonomním mobilním zařízením, který klade důraz na flexibilitu, škálovatelnost systémů umožňující zvýšit výkon, zrychlit propustnost a rozšířit pole potenciálních aplikací. Podstatnou část veletrhu proto představovala právě řešení zaměřená na robotizovanou automatizaci ve skladech. Kromě sofistikovaných automatizovaných skladů se zde v hojné míře proháněly v expozicích AGV a AMR různých nezávislých výrobců, jako např. MiR, Agilox, Omron, Movigo, Movanis, Ek robotics aj. A nejde jen o skladové roboty, např. firma Tennant demonstrovala živou ukázkou průmyslové robotické myčky podlah T16AMR.

Mobile Industrial Robots (MiR) představila AMR MiR250 v různých provedeních, včetně verze Shelf Carrier schopné autonomně sbírat a přepravovat regály, vozíky i další zařízení na kolečkách a umísťovat je na cílové místo.

Belgická firma Movanis prezentovala AGV pro vnitřní i venkovní použití vyvinuté pro sériové skladové přepravy. Jsou vybaveny patentovanou technologií li-ion baterií s dobou nabíjení pouhých 12 minut a automatickou identifikací palet. Pro venkovní provoz jsou naprogramovány se speciálními algoritmy, které detekují nerovné a nakloněné povrchy a podle toho vyrovnávají podvozky AGV.

Firma Ek robotics ukázala kromě transportních robotů Vario Move a transportní platformy X Move „dva v jednom“ pro AGV a systémy AMR i svůj nový nástroj Robot Operation Center AGV. Živé prezentace nových AGV nabídla i DS Automation včetně modulárního modelu Lucy, středně těžkého robota Amadeus Counter a platformy AGV Oscar Omni s technologií všesměrového pohonu. Tarqan Robotics zase nového naplňovacího robota Tarqan Mark 3.0.

Své AGV Sharko5 s krátkými vidlicemi pro přepravu polovičních Europalet předvedla i nizozemská Movigo Robotics. Její integrovaný vision software Movigo Intelligent Camera Kit (MICK)

umožňuje AGV nejen detekovat palety, ale je i vážit a podle toho automaticky generovat mise.

Nový GessBot AMR se softwarem pro správu vozového parku firmy W. Gessmann umožní vytvořit tolik stanic, kolik je potřeba, definovat trasy a určit směr i rychlost jízdy. Systém se může připojit k předřazeným výrobním systémům pro integraci do sofistikovaných výrobních pracovních postupů. Společnost Sevensense Robotics vyvinula navigační systém Alphasense Autonomy, který umožňuje určování polohy AGV pomocí technologie Visual SLAM a umělé inteligence k plánování tras a navigaci kolem objektů.

Další segment tvořily vychystávací, naplňovací a Pick and Place roboty, často ve spolu-

nané položky ze zdrojových boxů s až osmi přihrádkami, přičemž algoritmy zpracování dat mu umožňují zpracovávat snímky v milisekundách a vybírat s extrémní přesností.

PRVNÍ LIGA AUTOMATIZACE

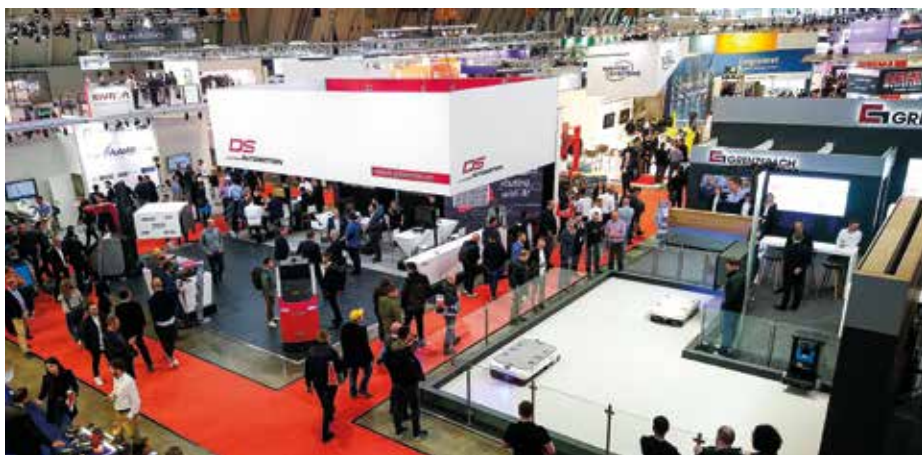
K největším expozicím patřila na letošním ročníku nepřehlédnutelná sestava společnosti KION Group, jednoho z hlavních globálních dodavatelů manipulační techniky, do jehož impéria spadají značky Linde Material Handling, STILL, Baoli a také Dematic, specialista na automatizaci. Díky tomuto uskupení byla možnost prezentovat nabídku produktových řešení i služeb v komplexním pojetí a vzájemné provázanosti tak, jak jsou často realizována

Dematic automatizovaný tok materiálu a zboží předávaného fyzicky v rámci expozic obou značek prostřednictvím autonomního systému Linde R-Matic.

V obdobném pojetí představila své novinky i společnost STILL, která se zaměřila na prezentaci flexibilní, chytré a efektivní průmyslové intralogistiky v propojení s plně automatizovanou skladovou logistikou firmy Dematic. Představila nové automatizované systémy vysokozdvizných paletových vozíků EXV iGo a AMR z řady ACH, které mohou spolupracovat na dosažení plně automatizovaného materiálového toku bez řidiče.

Zcela nové produkty představila i značka Jungheinrich, např. AMR nejnovější generace EAE 212a včetně nově vyvinutého systému řízení AMR a toolchainu. Nový robotický dopravní systém je určený pro automatizaci nízkoúrovňových aplikací a pro horizontální přepravu nákladů až do 1,2 tun rychlostí až 6 km/h. Systém lze snadno integrovat do stávajícího skladového prostředí. Pro navigaci nejsou potřeba žádné umělé orientační body, díky vysokému stupni autonomie se dokáže flexibilně vyhýbat překážkám a pokračovat v práci i bez lidského zásahu. Robotický vozík lze použít jako samostatné řešení nebo připojit ke stávajícímu systému skladu, je schopen detekovat i palety, které nejsou přesně v požadované poloze.

Robotická firma Stäubli připravila světovou premiéru své nové AGV platformy PF3, jejíž ul-



práci člověk-stroj a s využitím AI a strojového vidění. Příkladem je třeba unikátní kognitivní robot pro doplňování balicích stanic firmy FM Systeme. Svou premiéru měl na letošním LogiMATu i plně automatizovaný GRIPP (Gantry Robotic Intelligent Piece Picker) systém firmy Inther Group s podporou technologie strojového vidění a aplikací AI, schopný vyzvednout až 1200 jednotlivých produktů za hodinu.

K vidění byl i Hugo polské firmy Nomagic – stacionární robot speciálně navržený pro plně automatizované vychystávání ze systémů AutoStore, který s podporou integrovaného systému vidění AI a softwaru vybírá objed-

Plejáda komplexních řešení skladů a mobilních robotů přilákala historicky největší počet návštěvníků.

v praxi – od jednoduchých paletových vozíků až po flexibilní automatizační řešení a plně automatizované a digitálně řízené sklady.

Například společnost Linde MH demonstrovala ve spolupráci se sesterskou firmou

trakompaktní nízkoúrovňový design umožňuje nést a zvedat až 3 tony užitečného zatížení s vysokou přesností polohování (+/-5 mm) a zajistit vyzvednutí nákladu nebo jeho uložení do správné polohy s centimetrovou přesností.

Autonomní roboty nejrůznějších provedení bylo však možné na LogiMATu vidět nejen v akci na stáncích vystavovatelů, ale i přímo v uličkách mezi nimi, kde se proplétaly mezi návštěvníky, aby demonstrovaly díky moderním senzorům a bezpečnostním systémům své schopnosti fungovat bezprostředně vedle lidí i v přímém kontaktu s nimi. ■

Josef Vališka

MAJÍ SE LIDÉ OBÁVAT ZTRÁTY ZAMĚŠTNÁNÍ NASAZENÍM AUTOMATIZACE?

Hlavním cílem nasazování automatizace ve výrobě i související logistice je usnadnění a zefektivnění práce, nikoliv, aby lidé přišli o práci.



Digitální éra významně ovlivňuje i odvětví logistiky a většina dobře fungujících skladů či výrobních hal se v tomto segmentu dnes již bez automatizovaných procesů neobejde. Do automatizace svých provozů se tak nyní pouští i firmy, které ji dlouhé roky odkládaly, mnoho z nich usiluje aspoň o dílčí automatizaci.

Dochází k výrazným posunům i změnám v celkové koncepci plánování interní logistiky a její filozofii. V důsledku zásadních vnějších vlivů, které nelze predikovat, nejsou firmy schopny plánovat tak, jak byly zvyklé, nespolehlivé dodavatelské řetězce nutí výrobce opouštět systém „Just in Time“ a předzásobovat se klíčovými komponenty, takže se potýkají s problémem jejich uskladnění.

INVESTICE, KTERÉ DÁVAJÍ SMYSL

Skokový rozmach digitalizace výrazně akcelerovala globální pandemie, která dočasně vyřadila z provozu velký počet lidí, ale i ekonomická krize a s ní spojené vysoké ceny energií. Lidská práce je drahá a méně dostupná než dříve. Stále však platí, že investice musí dávat smysl. Požadovaná návratnost do softwaru se pohybuje

Lidé pracovat budou, ale efektivněji a po obsahové stránce jinak, než byli zvyklí.

kolem 1-2 let, u manipulační techniky 2-4 roky. Finanční návratnost komplexnějších řešení se pohybuje okolo 5 let, což je horizont, který je přesvědčivým argumentem i pro organizace, které zatím váhaly z důvodů investičních nákladů spojených s automatizací. Ano, ta něco stojí, ale klíčový je konečný efekt a výhody, které nabízí. I částečná automatizace dokáže snížit chybovost a přináší efektivnější provoz skladu.

Součástí automatizace logistiky je např. inventarizace pomocí dronů, autonomní doprava i bezpapírovost. Díky tomu dokáže práci výrazně zjednodušit a hlavně zefektivnit. Pomocí ní je možné sledovat materiál po celou dobu jeho životnosti od výroby až po cestu k zákazníkovi, a provázet skladové činnosti i jejich napojení na chod firmy (výroba vs. objednávka). Dochází k inovacím a kontinuálnímu nahrazování

starých technologií novými, firmy výrazně investují do automatizace skladových procesů, do robotů pro vychystávání nebo AGV a AMR transportních zařízení, jezdících ve skladu místo lidí, z jednoúčelového zařízení se snaží vytvořit systémy, s nimiž lze zvládnout více úkonů, zapojují se i technologie, jako je strojové vidění, AI či prvky virtuální reality.

PRIORITOU JE BEZPEČNOST

Kam směřují logistika, skladování, trendy a vlivy aktuálně formující český logistický trh ukázal výzkum realizovaný agenturou Ipsos pro Spolek kompetentních logistiků a dodavatelů (SKLAD) v období mezi květnem a srpnem 2022.

Ze studie, které se zúčastnilo 132 manažerů z oblasti logistiky a skladování, mj. vyplývá, že 95% oslovených firem očekává do 5 let alespoň částečnou automatizaci skladů. Hledají úspory nejen ve spotřebě energií, ale

provozu manipulační techniky a také do ochrany vybavení skladu před poškozením manipulační technikou.

FUNKČNÍ CELEK TVOŘÍ DETAILS

Automatizace logistiky je vysvětlována v komplexním pojetí, ale tvoří ji řada dílčích kroků v podobě zcela konkrétních zařízení a subsystémů. Příkladem je třeba robotický vysokozdvizný vozík EXV iGo systems, který byl k vidění na nedávných STILL Orange Days v pražské centrále české pobočky firmy.

Vozík se zdvihem 2,5 m a nosností 1,2 tuny má automatické ovládání, ale lze ho používat i v manuálním režimu. Komunikuje prostřednictvím WiFi a je vybaven rozsáhlou sadou bezpečnostních prvků i technologií: základ tvoří trojice bezpečnostních laserů Sick, jež lze doplnit ultrazvukovými senzory v koncích vidlic, optickými senzory vzdálenosti pro kontrolu nákladu, bezpečnostní ochranou curtain



i v optimalizaci pohybu zboží a využití personálu. Jak konstatuje Viktor Hák, specialista pro automatizaci společnosti STILL ČR, která patří k významným dodavatelům manipulační techniky a skladové automatizace: „Každý klient je specifický, někdo chce automatizovat pouze určité úkony, někdo kompletně celé procesy. Každý projekt je tak unikátní a řeší se individuálně.“ Automatizační řešení se přizpůsobují potřebám a logistickým procesům zákazníka a na každý robotický projekt je pečlivě vybírán odpovídající typ robota, ale vždy je na prvním místě bezpečnost.

Převážná většina (67%) firem oslovených v rámci studie plánuje investovat do oblasti bezpečnosti práce a důležitost této investice si i navzdory vypjaté ekonomické situaci uvědomují 2/3 z nich. U zaměření investic jednoznačně vede ochrana lidí a vybavení skladu - v praxi jde v první řadě o bezpečnostní značení, ochranné zábrany, projektory a různé typy antikolizních systémů. Většina logistických provozů chce investovat do bezpečného

laser a systémem Safety Light apod. Navigace je laserová pomocí odrazek + odometrie (senzory otáček a natočení hnacího kola). Po rozmístění navigačních odrazek, jejich načtení robotem, včetně poloh předávacích pozic, jsou vytvořeny trasy, po nichž se bude vozík pohybovat. Systém tak může být uveden do provozu a svou práci už zvládne i bez lidí.

V souvislosti s automatizací je často diskutována i zásadní otázka, jestli připraví automatizovaná výroba o práci dosavadní zaměstnance a co bude s lidmi, kteří zajišťovali obsluhu těchto procesů dosud?

Jak se domnívá Viktor Hák, zcela bez lidí se procesy neobejdou a ze zaměstnanců nahrazených automatizovanými systémy se mohou stát třeba superskladníci, kteří budou moci sledovat na dálku přepravu, nakládku i vykládku a řídit sklad on-line. Automatizace a roboty nebudou ohrožovat jejich pracovní místo, ale naopak jim pomáhat usnadňovat práci. ■

Josef Vališka

Nejsou žádné citlivky

Jihokorejský vývojář a výrobce AMR Thira Robotics se zaměřuje na zařízení pro práci v podmínkách, které zatím nebyly vhodné pro automatizaci.

Firma demonstrovala svou nejnovější technologii autonomních mobilních robotů (AMR) pro ne zcela ideální provozní prostředí. Ukázky zahrnovaly funkčnost AMR na nerovných a šikmých podlahách.

Na rozdíl od většiny současných nabídek trhu AMR mohou systémy Thira Robotics spolehlivě fungovat i na poškozených podlahách, měnících se prostředích, svažitém terénu nebo úzkých chodbách. Příkladem může být AMR řady Thirabot 1000, kde jsou všechna kola pevně usazena, což umožňuje robotovi, na rozdíl od běžných logistických zařízení, stabilní jízdu i na nerovném povrchu v drsném vnitřním i venkovním prostředí včetně svahu s až 10stupňovým sklonem. Při přepravě využívá umělou inteligenci ke sledování lidí, které může díky funkci follow bezpečně následovat, a to i přes různé překážky, jež dokáže bez problémů zdolávat.

Thira má na svém kontě už i přesvědčivé referenční příklady řešení pro zdravotnictví, výrobu i průmysl dodavatelských řetězců. Nyní plánuje ukázat, jak trojitě bezpečnostní systémy překonávají překážky první generace AMR, a představit také ukázky AMR se schopností navigace v náročném prostředí s vysoce složitým provozem a hustým pohybem lidí, šikmými podlahami, rozlitými tekutinami, výtahy a dalšími překážkami, které komplikují nasazení konvenčních nesespecializovaných autonomních mobilních robotů. ■



Téma: Automatizovaná logistika a mobilní platformy

NAVIGAČNÍ TECHNOLOGIE S PODPOROU AI

Do segmentu AMR se pustil další z významných dodavatelů robotiky, společnost ABB, která na veletrhu LogiMAT představila technologii Visual SLAM vyvinutou s curyšskou firmou Sevensense Robotics.



Technologie Visual Simultaneous Localization and Mapping (Visual SLAM), kterou ABB vybavila své autonomní mobilní roboty, kombinuje AI a 3D vidění k provádění funkcí určování polohy a mapování, a umožňuje AMR činit inteligentní navigační rozhodnutí v náročných prostředích na základě jejich okolí.

Oproti jiným formám navigace, jako je magnetická páska, QR kódy či tradiční 2D SLAM, které ke svému fungování potřebují další infrastrukturu, nevyžaduje Visual SLAM žádné referenční body, jako jsou odrazky nebo značky, což šetří náklady. AMR s touto technologií nabízí větší autonomii a fungují bezpečně v dynamických, lidmi využívaných prostředích – jejich přesné polohování je s přesností tři milimetrů.

Visual SLAM využívá kamery na AMR k vytvoření 3D mapy všech objektů v okolí

- 1a Technologie Visual SLAM na autonomních mobilních robotech kombinuje AI a 3D vidění k inteligentnímu navigačnímu rozhodnutí na základě okolí.
- 1b
- 2 Systém vytváří 3D mapy všech objektů v okolí v reálném čase.

**Bezpečně pracuje
v dynamickém
prostředí včetně lidí
a jiných překážek.**

v reálném čase, přičemž systém dokáže rozlišovat mezi pevnými navigačními referencemi, jako jsou podlahy, stěny a stropy, které je třeba přidat do mapy, a objekty, jako jsou lidé či vozidla, které se pohybují nebo mění svou pozici. Kamery detekují a sledují prvky v prostředí, což umožňuje AMR dynamicky se přizpůsobovat svému okolí a určit nejbezpečnější a nejefektivnější cestu k cíli. Ve srovnání s 2D SLAM vyžaduje Visual SLAM méně kalibrace a zkracuje dobu k zavedení nového AMR do stávající flotily i jeho uvedení do provozu.

Technologie SLAM, která je již nasazena v projektech automobilového průmyslu, má potenciál nahradit konvenční výrobní linky inteligentními modulárními výrobními buňkami obsluhovanými AMR. ■

Jan Příkryl



STILL

Making Intralogistics Smart. Together.

STILL iGo



**Ovládněte materiálový tok
s paletou produktů STILL.**

**ROBOTICKÝ VOZÍK
EXV iGo system**



www.still.cz
cz.still.shop
info@still.cz

STILL ČR spol. s r.o.

first in intralogistics



JAKÝ TYP PALETIZÁTORU JE NEJVHODNĚJŠÍ?

Kolaborativní vs. průmyslové paletizátory – co je lepší řešení, a kdy je vhodnější ta či ona varianta? Touto otázkou se zabývá mnoho firem, které do svých provozů zavádějí automatizaci.



Celkově mají kolaborativní roboty (koboty) své nepopíratelné výhody, k dispozici je řada nejrůznějších typů a možností paletizátorů, ale stále mají i svá četná omezení, stejně tak jako u průmyslových robotů. Ty na rozdíl od kobotů nabízejí lepší možnosti, např. pokud jde o rychlost, užitečné zatížení a velkou obsluhovanou plochu, která však vyžaduje fyzickou ochranu v podobě oplocení. Rozhodování mezi průmyslovým a kolaborativním paletizátorem může být proto složitá volba.

Výběr správného automatizačního systému ovlivňuje mnoho faktorů, ale existují čtyři klíčové vlastnosti, které jsou při výběru mezi průmyslovými a kolaborativními paletizátory

zásadní, konstatuje kanadská společnost Apex Motion Control.

1. UŽITEČNÉ ZATÍŽENÍ

Je všeobecně známo, že kolaborativní roboty mají nižší nosnost než průmyslové. Pro koboty je obvyklé zatížení do cca 10–15 kg, i když se lze už setkat i s průmyslově zaměřenými modely

s nosností 20–25 kg. V některých případech lze dosáhnout vyšší užitečné hmotnosti díky asistenčním nástrojům, které lze přizpůsobit robotickým ramenům. Nicméně i přesto je stále potřebné komplexní posouzení rizik, protože člověk by se mohl zranit, pokud by přišel do kontaktu s mnohakilogramovou krabicí v pohybu. Takže stručně řečeno: Pokud půjde o to, přesouvat užitečné zatížení, které je větší než běžný standard (tzn. zmíněných max. 20–25 kg), je to znamení, že bude lepší hledat spíše průmyslová řešení než kolaborativní.

Volba robotického paletizátoru závisí na několika klíčových vlastnostech.

2. DOSAH

Dalším faktorem je požadovaný dosah paletizátoru. Jak vysoko potřebujete mít zásobník?

Existuje několik velkých robotických ramen pro kolaborativní paletizátory, které se nedávno objevily na trhu, např. od UR, Techman, Dobot, Doosan aj. Běžná kolaborativní ramena však obvykle dosahují výšky 1-1,3 m, v některých vzácnějších případech přes 2 m. Jakmile požadovaná výška stohu pro paletu překročí toto maximum, může být pro kobota obtížné splnit požadované potřeby. V takovém případě by opět byl pravděpodobně užitečnější průmyslový paletizátor.

3. EFEKTIVITA PRACOVNÍHO PROSTORU

Třetím faktorem je prostor, který je v daném provozu k dispozici. Kobot zabírá zpravidla méně fyzického prostoru než průmyslová varianta, ale další složkou, která úzce souvisí s půdorysem robota a celkovou efektivitou, je rychlost. Pokud je požadavek zachytit 10 až 12 případů za minutu, muselo by to jít mimo povolenou rychlost kolaborativní linky. Dosažení tohoto cíle by vyžadovalo např. plošné paletizační skenery, které, přestože nejsou pevnou fyzickou bariérou, vytvářejí prostor, do kterého



lidé nemohou vstupovat, aniž by snížili provozní rychlost linky. Přesto, že u kobota není fyzická bariéra, může být tento prostor ve výrobní hale stále využitý, protože je chráněný a v této oblasti nemůže nikdo pracovat s rizikem ohrožení. V důsledku toho je při pohledu na kolaborativní roboty velmi důležitým faktorem celkový půdorys a efektivita paletizátoru. I přes bezpečnou zónu koboty stále využívají méně fyzického prostoru než průmyslové varianty, což

může být důležité pro uspořádání příslušného výrobního provozu.

4. KONFIGURACE

Posledním z nejdůležitějších faktorů, který je třeba zvážit, je požadovaná konfigurace paletizace, tzn., jak jsou produkty skládány na paletu. Existuje řada softwarových programů schopných vygenerovat různé vzory skládání, ale mnoho z nich se nemůže přizpůsobit nepravidelným velikostem krabic s jedinečnými tvary apod.

Jako typický příklad lze uvést třeba řešení situace, kde jsou používány různé velikosti krabic, které přicházejí z dopravníků, každá z jiné produktové řady, ale je požadováno zabalit je pro expedici k zákazníkovi na stejnou paletu. Pro takové situace možná bude potřeba unikátní vlastní řešení - v tomto případě je nejlepší se obrátit o pomoc, zda by byla optimální volba pro tuto konfiguraci kolaborativní nebo průmyslová varianta, na zkušený tým integrátorů robotických aplikací. ■

Kamil Pittner

Robotické flotily míří do cloudu

S růstem flotil autonomních mobilních robotů (AMR) roste i poptávka po softwarových nástrojích pro optimalizaci výkonu a správu jejich vozového parku.

Na březnovém veletrhu ProMat v Chicagu měl premiéru MiR Insights, nový cloudový software pro optimalizaci flotil robotů společnosti Mobile Industrial Robots (MiR), která jej nyní uvádí na trh.

Tato nová cloudová aplikace poskytuje majitelům robotických flotil přesné a využitelné informace, které umožňují zlepšení výkonu robotů, delší dobu jejich provozu a efektivnější řešení problémů s lepší návratností investic. Novinka jim nabízí mnohem lepší pochopení interakce robotů se svým fyzickým prostředím a umožňuje sledovat a analyzovat operace flotil a získávat užitečné poznatky, které mohou zlepšit jejich výkon a efektivitu.

Software jim zajišťuje snadný přístup a sdílení technických dat pro rychlejší a účinnější řešení problémů a poskytuje odpovědi na otázky jako: Jaká byla celková efektivita mise robotické flotily za určité časové období, zda jsou nějaké specifické oblasti, kde se roboty potýkají s opakujícími se problémy, či jak ovlivnily změny zavedené v továrně propustnost robotů apod.

Mezi klíčové funkce MiR Insights patří datové panely, které monitorují klíčové ukazatele



Software MiR Insights je hostován v Microsoft Azure a nezasahuje do operací flotily a ovládání robotů.

výkonu, jako je ujetá vzdálenost, dokončené mise a míra využití robotů, dále pak teplotní mapy, které sledují aktivitu robota v čase i ve fyzickém umístění a vizualizují oblasti se slabým pokrytím WiFi a potenciálními překážkami v provozu robotů.

MiR Insights je hostován v Microsoft Azure a používá se ve spojení se softwarem pro správu vozového parku AMR, který čte data z MiR

Fleet, ale nezasahuje do operací flotily nebo ovládání jednotlivých robotů, ani neupravuje nastavení flotily. Data jsou bezpečně uložena v cloudu, datové rozhraní je velmi flexibilní s možnostmi pro vizualizaci dat a také s API pro portování nezpracovaných dat pro použití v externích systémech. ■

Kamil Pittner

ZVLÁDNE I TRANSPARENTNÍ A REFLEXNÍ POVRCHY

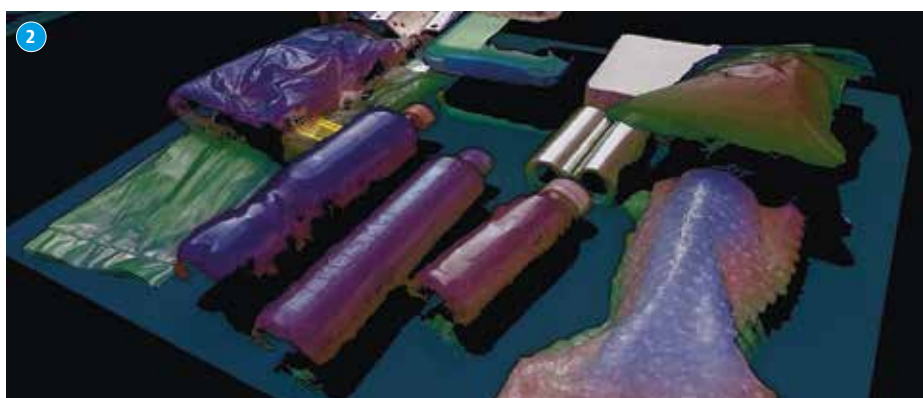
Pod označením Zivid 2+ představil norský výrobce systémů strojového vidění Zivid unikátní 3D kameru pro vysoce spolehlivé univerzální robotické vychystávání skladových jednotek, a to včetně jinak problematických průhledných či lesklých objektů.



- 1 Kamera Zivid 2+ M130 rozšiřuje možnosti 3D vidění k detekci průhledných objektů prostřednictvím strukturovaného světla.
- 2 Příklad typické scény vychystávání objektů zachycené pomocí kamery Zivid 2+ (zobrazení ve 3D).
- 3 Systém využívá technologii nativní průhlednosti 3D snímání, kombinovaného zobrazování 2D a 3D, strojového vidění a umělé inteligence.

Vysokorychlostní a náročný svět e-commerce je již řadu let průkopníkem v nasazování robotické automatizace. Moderní distribuční centra pracují s automatizovanou přepravou tisíců (někdy až milionů) skladových jednotek (SKU). Až dosud však přetrvával jeden zásadní problém, a to spolehlivé vychystávání transparentních či lesklých položek z rozmanitého inventáře, který zahrnuje různé tvary, barvy, velikosti i materiály.

Dosavadním nepřítelem 3D strojového vidění byly průhledné či lesklé předměty, obaly a tzv. polybagy. Transparentní a vysoce reflexní objekty se ukázaly jako notoricky obtížné pro konzistentní zobrazení pomocí 3D systémů strojového vidění a představovaly tak dosud obtížně řešitelnou výzvu. Přitom plastové lahve i věci balené v polyetylenových sáčcích, bublinkových fóliích nebo jiných průhledných obalech, tvoří významnou část položek v distribučních centrech. Dodnes se strojové vidění nedokázalo spolehlivě vyrovnat s těmito náročnými objekty s požadovaným stupněm jistoty či rychlosti.



Kompaktní rozměry minimalizují dopad na ovladatelnost robota i jeho užitečné zatížení.

Zachycení průhledných objektů ve 3D je něco, co průmysl ještě musí vyřešit. Bez toho si roboty spolehlivě poradí jen s omezenou částí skladových zásob, takže jsou využívány jen ve zlomku vychystávacích operací v distribučních centrech. Robotickým buňkám typu Pick and Place je ponecháno k řešení pouze to,

Zachycení průhledných objektů ve 3D je něco, co průmysl ještě musí vyřešit. Bez toho si roboty spolehlivě poradí jen s omezenou částí skladových zásob, takže jsou využívány jen ve zlomku vychystávacích operací v distribučních centrech. Robotickým buňkám typu Pick and Place je ponecháno k řešení pouze to,

co lze považovat za „snadno vybratelné“, což je velmi malá část položek, které tato střediska denně zpracovávají, většina vychystávání je proto stále svěřována lidské obsluze.

VYCHYSTÁVÁNÍ SE ZIVID 2+ M130

To vedlo vývojáře ve společnosti Zivid k vývoji kamery, která by zvládla rozpoznat jakýkoliv předmět, jenž jí bude předložen, a to včetně průhledných. Model Zivid 2+ M130 se svými nejmodernějšími hardwarovými možnostmi v jednom zařízení řeší požadavky na vychystávání různých kusů skladových jednotek. Rozšiřuje možnosti 3D vidění díky inovativní 3D technologii k odhalování průhledných objektů prostřednictvím práce s dočasným strukturovaným světlem a umožňuje to, co bylo dříve považováno za nemožné. Pro všechny potřeby vychystávání, rozpoznávání objektů, segmentace, odhad pozice, kontrolu resp. predikci a zabránění kolize stačí nyní robotickému ramenu jediná kamera, aby rychle a spolehlivě vybralo jakýkoli předmět bez poškození.

Systém využívá technologii nativní průhlednosti 3D snímání a kombinované 2D a 3D zobrazování. Umožňuje používat klasické strojové vidění i aplikace založené na AI s vysoce věrným barevným obrazem v rozlišení 5 MPx plus HD. S výkonným a fle-



xibilním 900lumenovým projektorem, 5MPx obrazovým snímačem, optimalizovanou optikou, 10GigE ethernetem a přepracovanou 3D technologií vytváří detailní mračna bodů neuvěřitelnou rychlostí. Umožňuje zachytit scénu s 60dB 3D dynamickým rozsahem za 100 ms nebo nabízí 3D technologii nové generace s rozšířeným dynamickým rozsahem až 82 dB. Patentovaný HDR systém potřebuje na jeden snímek 100 ms a k úplnému zachycení 500 ms.

Technologie byla testována v praxi s předními integrátory v oblasti logistiky, elektronického obchodování a vychystávání, kde se potvrdilo, že spolehlivě funguje. Navíc významně snižuje počet hardwarových komponent a zjednodušuje instalaci a údržbu robotické buňky.

VĚTŠÍ EFEKTIVITA S RYCHLEJŠÍM SNÍMÁNÍM

Cesta k vyřešení transparentnosti se také ukázala jako zásadní pro provádění rozsáhlých vylepšení zobrazování reflexních objektů, které se běžně vyskytují ve výrobě. Kamera vykazuje lepší výkon i na matných tmavých materiálech s větší odolností vůči okolnímu světlu, což umožňuje větší efektivitu díky rychlejší době snímání. Tato nová technologie je schopna zachytit zásobník naplněný lesklými, průhlednými i tmavými materiály najednou a vše v koši či přepravce je nyní plně viditelné.

Kameru lze namontovat na koncový efektor rychle se pohybujícího robota. S rozměry 169 x 122 x 56 mm a hmotností pouhých 945 gramů je optimalizována tak, aby minimalizovala dopad na ovladatelnost robota i užitečné zatížení. Navíc byla testována i na odolnost v průmyslovém prostředí. ■

Petr Kostolník

Umělá inteligence ve službách AMR

Série nových produktů pro mobilní robotiku, které představila společnost NVIDIA, využívá nejnovější technologie v oblasti umělé inteligence (AI) a jejich generativních vylepšení.



Mezi stěžejní novinky patří platforma Isaac AMR, která byla vyvinuta pro pokročilé mapování a autonomii mobilních robotů (AMR). Vývojáři mohou používat platformu k simulaci, ověřování, optimalizaci a správě flotil AMR. Může zjednodušit implementace robotů s využitím fyzikální simulace Isaac Sim, umožňující aplikaci otestovat před nasazením v reálném prostředí.

Platforma zahrnuje i softwarové služby edge-to-cloud, výpočetní techniku, sadu refe-



renčních senzorů a robotického hardwaru. Spojením sémantického chápání velkých prostředí s cloudovou službou DeepMap urychluje Isaac AMR proces nasazení z týdnů na dny a může zkrátit čas na vývoj i nasazení robotů ve velkých, dynamických a nestrukturovaných prostředích. Generuje rozsáhlé 3D voxelové mapy využitelné pro různé typy AMR a nabízí přesnost na úrovni centimetrů.

Nová platforma byla vyvinuta pro pokročilé mapování a autonomii mobilních robotů.

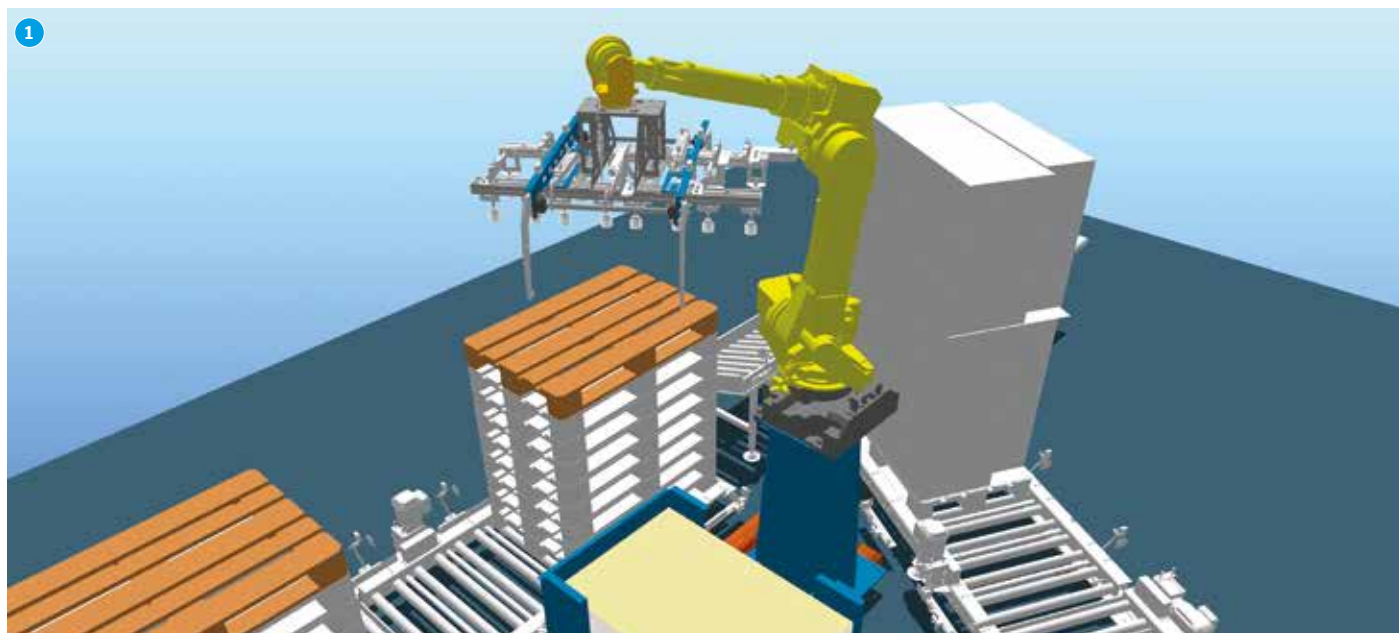
Jako mozek a oči platformy Isaac AMR slouží architektura Nova Orin, která integruje několik senzorů, stereo kamer s tzv. rybním okem a 2D a 3D lidarů se systémovými moduly Jetson AGX Orin.

Nyní NVIDIA přišla s novějším modulem Jetson AGX Orin Industrial, který vylepšuje možnosti předchozí generace a nabízí rozšířený teplotní rozsah, provozní životnost a podporu paměti s kódem opravy chyb (ECC). Modul je navržen tak, aby vydržel extrémní prostředí i dlouhodobé ořesy, vibrace a podporuje několik souběžných aplikačních kanálů AI s GPU architektury Ampere, akcelerátory hlubokého učení, vidění, vysokorychlostní I/O a rychlou šířku pásma paměti. ■

David Kostolník

AUTOMATIZACE Z CHRUDIMI

Na nedávném Veletrhu robotických příležitostí ve FANUCu nebo Technology Days 2023 u Stäubli se mohli návštěvníci setkat i s expozicí firmy T M T Chrudim, která má na kontě více než 6600 úspěšných projektů z oblasti komplexních systémů automatizace a robotizace výrobních linek.



- 1 Před vlastní realizací byl nutný počítačový návrh linky a vizualizace projektu.
- 2 Stěžejním prvkem systému je výkonný robot Fanuc M-710iC/70 se speciálním chapadlem.
- 3 Chapadlo pomocí přísavky odebere krabice z dopravníku a ukládá je na paletu.
- 4 Poté si speciální chapadlo připraví další paletu.

Jedním z nich je i robotická paletizace kartonových krabic, kterou T M T Chrudim realizovala pro českou továrnu rodinné firmy Freudenberg Home and Cleaning Solutions zabývající se vybavením pro profesionální úklid pod značkou Vileda. Z jejího výrobního závodu poblíž městečka Lázně Bělohrad se vyváží do celého světa např. úklidový vozík Origo,

na jehož vývoji se tamní závod intenzivně podílel, ale hlavní výrobní program představují mop s pedálovými ždímači.

Výrobní závod prošel během posledních let řadou změn, které kromě rozšíření výrobních kapacit zahrnovaly i významné zapojení automatizace. Poloautomatizované montážní linky byly doplněny o spojování plastových dílů ultrazvukem a tepelným ný-

továním, další modernizace zahrnovala nasazování průmyslových i spolupracujících robotů. Pro výrobní linku mopů z netkané textilie vytvořila T M T Chrudim, která se již etablovala jako spolehlivý integrátor robotů, systém pro automatickou paletizaci krabic s hotovými výrobky.

Linka na výrobu mopů „EWC Turbo“ využívá válečkové dopravníky. Jde konkrétně

o nakloněný dopravník krabic se stoperem na konci, nakládací válečkový dopravník palet a osazené válečky s dvouřetězkami.

Stěžejním prvkem systému je výkonný robot Fanuc M-710iC/70 osazený speciálním chapadlem, jehož základní rám je tvořen hliníkovými profily, deskami a ocelovými hraněnými díly s přísavkami na krabice, a pak prokladem s kleštěmi na odebrání palet, který stohuje krabice dle předepsaného rozložení na paletě. Na chapadle jsou umístěny přísavky, ejektor, pákový mechanismus pro odebrání a ukládání 20kg europalet a další elektro a pneumatické komponenty.

Krabice z výrobní linky jsou přisouvány do prostoru paletizace po válečkových dopravnících až ke stoperu, kde se rovnají po



Pro výrobce představuje automatizační řešení přesnou a rychlou manipulaci.

dvou. Obě pak přejedou na další poháněnou část dopravníku a na stoperu se připraví další dvojice. Tyto čtyři krabice přejedou na konec válečkového dopravníku, kde jsou odebrány robotem a uloženy na paletu. Balicí takt na výstupu z linky je 6 sekund na jednu 2,5kg krabici o rozměrech 295 x 295 x 490 mm.

Celé zařízení je umístěno v kryté hale s teplotou v rozmezí od 5 do 40 °C, což zajišťuje optimální provozní podmínky systému. Přesná a rychlá manipulace s krabicemi představuje pro výrobce efektivní automatizační řešení zásadní části výrobního procesu a tím ušetření náročné práce dosavadní lidské obsluhy. ■

Josef Vališka

ENGEL představil e-mac ve Schwertbergu

Společnost ENGEL CZ, která loni oslavila 30 let svého působení na českém trhu, uspořádala na jaře v sídle své mateřské společnosti v rakouském Schwertbergu e-mac CZ day.



Akce, která byla zaměřena na jeden z nejnovějších produktů rakouského výrobce strojů pro plastický průmysl, plně elektrický vstřikovací lis e-mac, se zúčastnilo se na sedě hostů z 25 firem z ČR i ze Slovenska.

V úvodní přednášce získali návštěvníci detailní informace o všech výhodách tohoto stroje i jeho vybavení nejnovějšími technologiemi. Poté se mohli seznámit nejen s praktickými ukázkami vstřikování na něm ve zkušebním provozu - technikumu, ale i s výrobním závodem samotným, kde se vyrábí vstřikolisy s uzavírací silou do 500 tun.

Nic nenahradí možnost vidět zařízení v provozu, takže v technikumu bylo stále plno a specialisté firmy ENGEL odpovídali na četné dotazy. Přátelská atmosféra podtržena výbornou rakouskou kuchyní, ale hlavně možnost

vidět stroje v praxi, přispěly k uzavření dalších zakázek na tuto špičkovou výrobní techniku a sales team ECZ hodlá v nastoupené cestě přivést zákazníky přímo ke konkrétním strojům pokračovat.

... A NABÍRÁ DALŠÍ LIDI

Firma se snaží neustále posilovat a zdokonalovat svůj tým, do kterého hledá proto schopné lidi. Jak uvedl Miloš Kmoníček z marketingu ENGEL CZ, aktuálně je to na pozici prodejce automatizace pro moravský region, který by zajišťoval podporu stávajících zákazníků, akvizici nových, prezentaci produktů, služeb firmy a také technickou podporu.

Nabízí se tak zajímavá pracovní příležitost pro absolventy SŠ/VŠ technického směru s dobrou angličtinou (v ideálním případě

i němčinou) a technickými znalostmi v oblasti automatizace a robotizace.

A i když ve firmě, která patří na českém trhu už tradičně k předním dodavatelům pro plastický průmysl, pracují podle Miloše Kmoníčka hlavně lidé označovaní jako „srdcaři“ oceňující rodinnou tradici, která klade důraz na příjemnou, přátelskou atmosféru a stabilní zázemí, čelí i ENGEL dnes tvrdé konkurenci.

Proto nabízí kromě zajímavých finančních podmínek i řadu benefitů, mezi které patří např. u zmiňované pozice služební vůz (i k soukromým účelům), mobilní telefon, notebook, možnost dalšího vzdělávání, ale třeba i MultiSport karta pro volnočasové aktivity apod. ■

David Kostolník

VIPER 4 S CHYTROU ÚSPOROU ENERGIE

Společnost ENGEL rozšířila svou řadu lineárních robotů o nový malý robot viper 4 s inovativní nízkonapěťovou technologií. S použitou technologií nízkonapěťového pohonu, která výrazně zvyšuje energetickou účinnost, se výrobce vstřikovacích strojů vydává novým směrem.



- 1 V kombinaci s bezsloupkovými vstřikovacími stroji umožňuje robot viper 4 kompaktnější výrobní buňky.
- 2 Společnost ENGEL rozšířila svou řadu lineárních robotů směrem dolů o nový model robota viper 4.
- 3 Svou světovou premiéru si viper 4 odbyl na veletrhu K 2022 při použití na plně elektrickém vstřikovacím stroji e-mac.

Díky osmi konstrukčním velikostem pro přepravní objem v rozmezí 3 až 120 kg lze lineární roboty ENGEL optimálně přizpůsobit příslušným úlohám automatizace v oblasti vstřikování. Nový viper 4 rozšiřuje konstrukční řadu v oblasti malých nosností a své využití najde především pro tzv. Pick and Place malých vstřikovaných dílů. Je dimenzován pro manipulační hmotnosti po výkyvné ose tři kilogramů a pro použití na vstřikovacích strojích s uzavírací silou až 2200 kN. Při jednoduchém odběru a odkládání dílů dosahuje malý robot doby suchého cyklu 5,5 sekund a doby odběru kratší než 1 sekundu.

Novinka se může pyšnit svou extrémně nízkou spotřebou energie. Při standardním cyklu 6 sekund se zcela vysunutými zdvihy a maximálně možnou dynamikou dosahuje spotřeby energie 200 Wh, která je o cca 25 % nižší než spotřeba modelu viper 6. To znamená, že robot viper 4 spotřebuje stejně energie jako běžné desktopové pracoviště CAD. Robot je vybaven technologií

48V pohonu a může být napájen jednofázovým střídavým napětím 230 V.

REGULÁTOR PŘÍMO U MOTORU

V porovnání s ostatními modely viper nejsou regulátory pohonu již umístěny v rozvodné skříni, ale jsou integrovány přímo do motorů lineárních os. Díky tomu je konstrukce rozvodné skříně velmi prostorově úsporná. Hlavním důvodem úspory místa je kompaktnější uspořádání rozvodů médií, protože hybridní vedení vede sběrnici i napájení od motoru k motoru a všechny motory nemusí být samostatně propojeny v rozvodné skříni. Velkou předností je provedení bez ventilátoru rozvodné skříně. Klimatizace není nutná do okolní teploty až 42 °C. Odpadají tak náklady na údržbu při výměně rohoží ventilátoru.

Rozvodná skříň malého robota je oddělena jak mechanicky, tak také elektricky. Je integrována do krytu stroje, resp. ochranného krytu výrobní buňky. V případě rozsáhlé údržby robota se musí odpojit pouze jediné rozhraní a robot je odpojen od stroje.

PRO DOSAŽENÍ MINIMÁLNÍ POTŘEBY MÍSTA

Obzvláště kompaktní varianta robota viper 4 zaujme především v kombinaci s bezsloupkovými vstřikovacími stroji. Pro horizontální vyjmutí, jako např. u vstřikovacích strojů ENGEL victory nebo ENGEL e-motion TL, které jsou vybaveny bezsloupkovou uzavírací jednotkou, se viper 4 dodává v provedení se zkráceným zdvihem Y. Ve vstřikovacím stroji je tak uložen mnohem hlouběji, díky tomu může pojmout více než 30 % další zátěže. Maximální manipulační hmotnost je 4 kg. Kromě toho je díky zdvihům s poloviční délkou dosaženo ještě kratší doby suchého cyklu a současně delší životnosti. Při horizontálním odebírání nedochází ke kolizi s jeřábovou dráhou a lze tak zajistit efektivní automatizaci i ve stísněných prostorách.

Zvláštností produktu je dopravník, který je integrován do rozšířené posuvné zábrany vstřikovacího stroje. To zajistí nejen menší potřebu místa, ale díky kratším jízdním dráhám i zkrácení doby cyklu. Další výhodou je, že se robot se zkrá-

ceným zdvihem Y pohybuje s nižší hmotností a tím může pracovat dynamičtěji.

JEDNOTNÁ LOGIKA OBSLUHY U STROJŮ I ROBOTŮ

Stejně jako všechny modely viper lze i nový viper 4 zcela integrovat do řízení CC300 vstřikovacích strojů ENGEL a dodává se také jako Stand-Alone robot.

V integrované verzi profituje personál z jednotné logiky obsluhy vstřikovacího stroje i automatizace. U mnoha projektů to umožňuje rychlejší uvedení do provozu a snižuje náklady na zaškolení. Stroje i roboty si pomocí integrovaného rozhraní robota intenzivně vyměňují data a mají tak k dispozici společný datový záznam dílů. K docílení maximální celkové efektivity vzájemně ladí své pohyby. Rameno robota tak může vstoupit do prostoru formy již v době, kdy se stroj ještě pohybuje, tj. forma zatím není zcela otevřená. Tyto paralelní pohyby zkracují dobu zásahu manipulace při odběru.

CHYTRÝ ROBOT MÁ INTELIGENTNÍ ASISTENTY

Všechny roboty ENGEL viper jsou vybaveny chytrými softwarovými balíčky. Například efficiency control podporuje dlouhý a energeticky účinný provoz robota, ve kterém se jeho



dynamika automaticky přizpůsobuje hmotnosti dílů i době cyklu procesu vstřikování.

Standardní vybavení robota viper 4 obsahuje také iQ motion control. Tento inteligentní asistenční systém kombinuje bezpečný včasný start s plně automaticky optimalizovaným plánováním dráhy. Trajektorie dráhy podél jednotlivých bodů pohybu se obvykle určuje ručně. Systém iQ motion control zjednodušuje toto zaučení na několik kliknutí. Software přitom vypočítá optimální pohyb pro příslušný proces odformování, což dále zkracuje celkovou dobu cyklu vstřikování. Integrovaný asistent odstupňuje zajistí bezpečnost i ve všech výjimečných

případech, jako je nouzové zastavení uzavírací jednotky.

Kromě toho jsou u malého robota poprvé všechny obvody vakua vybaveny funkcí úspory energie. Podtlak je přitom řízen pomocí programování průběhu v závislosti na potřebě. V závislosti na použití se energie potřebná pro obvody vakua snižuje až o 80%. Dalšími výhodami je snížení znečištění vzduchových filtrů a nižší hlučnost provozu robotů. Integrací energeticky úsporné vakuové technologie jako standardu udává společnost ENGEL nové trendy v oblasti lineárních robotů.

ŠIRŠÍ UPLATNĚNÍ NÍZKONAPĚŤOVÉ TECHNOLOGIE V BUDOUCNOSTI

Příkladem malého robota viper s nízkonapěťovou technologií jsou ještě menší systémy e-pic Pick and Place z nabídky automatizace společnosti ENGEL. U větších robotů je použití nízkonapěťové technologie ještě výzvou. Proto společnost ENGEL plánuje ve střednědobém horizontu širší uplatnění nízkonapěťové technologie. Dosažení tohoto milníku je možné díky dalšímu vývoji v oblasti technologií pohonů a také plynulému snižování přenášených hmotností. ■

www.engel.cz

K chytré továrně s ENGEL digitálními řešeními

Digitální produkty a servisní služby od firmy ENGEL Vás podporují během celého výrobního cyklu – od designu dílu, přes jeho vzorkování až k jeho výrobě, včetně údržby a servisu. S ENGEL digitálními řešeními využijete plně potenciál Vašeho zařízení ENGEL pro vstřikování a trvale snížíte CO₂ stopu.



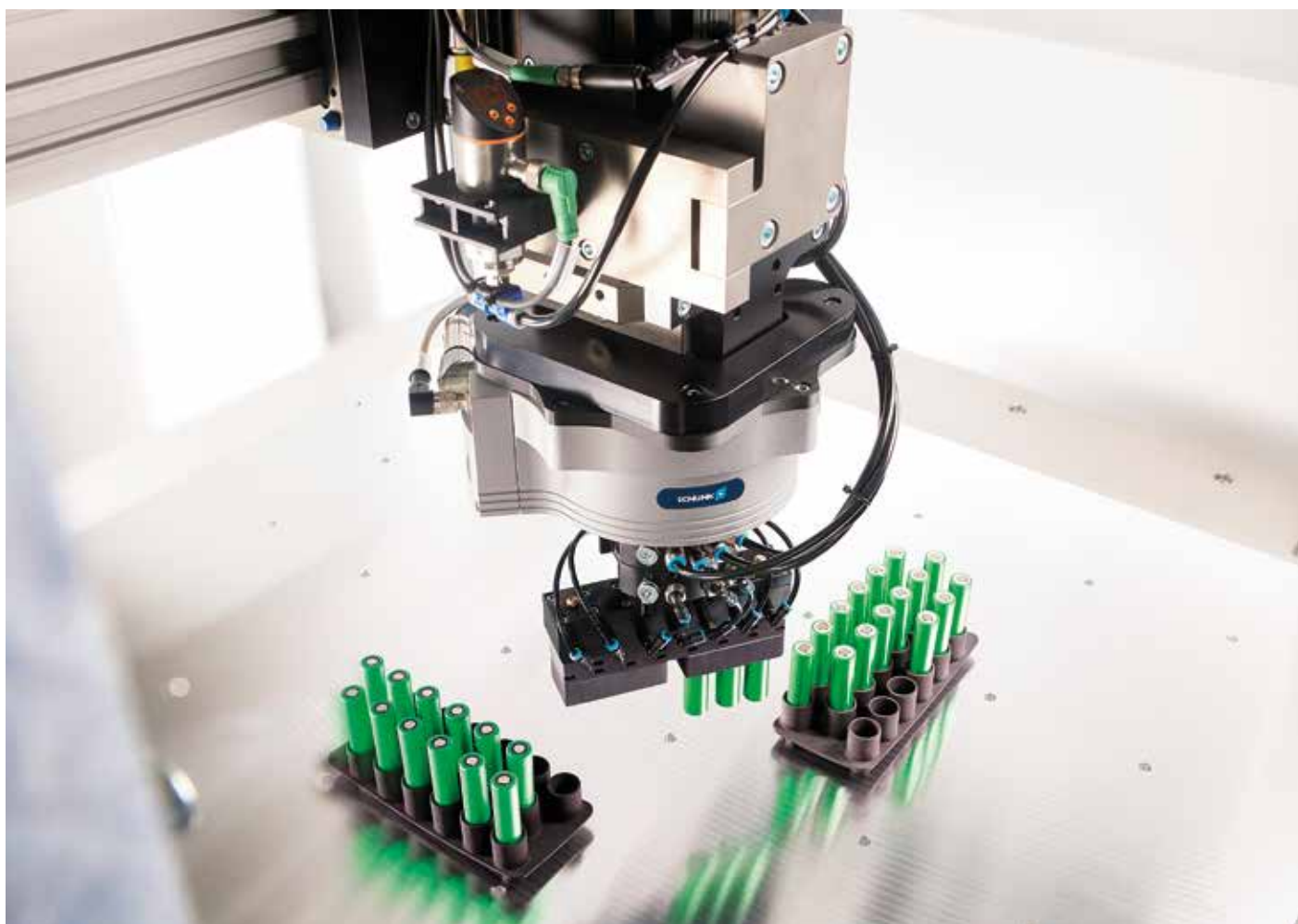
ENGEL
be the first

Zjistěte více:
engelglobal.com/inject-4-0



ŘADA ERT PŘIPRAVENÁ NA BUDOUCNOST

Ploché výkonné rotační jednotky firmy SCHUNK byly rozšířeny o čtvrtou velikost a širší škálu variant. Rozhraní měřicího systému nyní zahrnuje také digitální rozhraní v reálném čase HIPERFACE DSL – důležitého průkopníka pro komplexní digitální komunikaci.



Se svou řadou ERT nabízí SCHUNK rotační jednotky, které se vyznačují obzvláště plochým provedením a zároveň umožňují přesné, flexibilní a vysoce dynamické rotační pohyby. Jednotku lze použít jako otočný stůl pro komponenty, montážní skupiny a nástroje,

Aplikace montáže bateriových článků

Po připojení k rotační jednotce ERT 50 a osovému systému firmy SCHUNK zachytí chapadlo SCHUNK bateriové články a umístí je přesně podle specifikací.

ale také jako otočný modul pro portálová řešení, jako otočný indexovací stůl nebo jako vysoce přesný polohovací modul. Přímý pohon permanentně buzeným momentovým motorem zajišťuje přesné a vysoce dynamické pohyby. Absolutní snímač, který eliminuje potřebu referenč-

ního běhu, zajišťuje přesnost opakování 0,01°.

Krátké doby odezvy a vysoké točivé momenty jsou další výhody, které nabízí řada ERT. Velký středový otvor umožňuje vedení kabelů, hadic, a dokonce i přípravu pro kameru. I při použití volitelné elektrické brzdy, která se ovládá přímo prostřednictvím řídicí jednotky, zůstává nízká celková výška (až o 40 % plošší než u srovnatelných jednotek) beze změny. Díky tomu jsou rotační jednotky řady ERT nejlepším volbou pro kompaktní montážní a manipulační aplikace.

NOVÉ FUNKCE ERT 100 PRO ŠIRŠÍ POUŽITÍ

Čtvrtá velikost ERT 100, novinka s nominálním točivým momentem 16,7 Nm, uzavírá mezeru mezi zavedenými modely ERT, které byly dříve k dispozici ve velikostech 12, 50 a 300 s nominálním točivým momentem 1,5 Nm, 7,8 Nm a 32 Nm.

Současně firma SCHUNK dále rozšířila řadu rozhraní měřicích systémů tak, aby mohly být moduly ještě flexibilněji kombinovány s různými řídicími jednotkami pohonu. S rozhraními HIPERFACE a DRIVE-CLiQ se připojení provádí prostřednictvím dvou standardizovaných konektorů, zvlášť pro kabel motoru a enkodéru.

Jednou z nových funkcí je rozhraní snímače HIPERFACE DSL, které kombinuje všechny výhody digitálního rozhraní v reálném čase. Jako kompaktní technologie s jedním kabelem šetří náklady a snadno se implementuje - obrovské zvýšení efektivity a důležitý základ pro aplikace Průmyslu 4.0. Systém měření dráhy rotačního modulu ERT pracuje jako systém zpětné vazby motoru pro absolutní měření, v jednootáčkové verzi, s rozhraními HIPERFACE, HIPERFACE DSL a DRIVE-CLiQ.

Kromě elektrické přídržné brzdy nabízí SCHUNK na vyžádání volitelně vyšší třídu krytí IP54 a certifikaci UL podle amerických a kanadských předpisů. Rozsah možných aplikací je obrovský. Rozkládá se od sestavy bateriových článků a manipulace s vlásenkami až po stacionární použití jako rotační polohovací stůl. Další aplikace lze nalézt v elektronice, lékařské a laboratorní technice, farmaceutickém, kosmetickém a solárním průmyslu, stejně jako v optimalizovaných aplikacích pro instalaci a prostor ve strojírenství, v laserovém zpracování nebo při balicích procesech.

V neposlední řadě poskytuje SCHUNK svým zákazníkům digitální návrhový nástroj ERT pro přesný výpočet a návrh časů otáčení prostřednictvím stahování, čímž opět dokazuje, že je odborníkem na automatizaci, který poskytuje komplexní řešení. ■

Gabriela Prudilová

Svižné vychystávání bez náročného kódování

Yaskawa představila uživatelsky přívětivý software MotoPick 4, který nabízí možnost vývoje bez kódu pro vysokorychlostní výběr a umísťování položek ve výrobě a logistice.



Pokročilé softwarové řešení MotoPick 4 s řadou vylepšení a optimalizací umožňuje operátorům rychle vyvíjet vlastní aplikace pro dosažení kritických cyklů pro vysokorychlostní vychystávací aplikace. Díky stavebním blokům pro vytvoření optimálních řešení až pro 16 robotů a 6 dopravníků nebo 16 stůlů na robota dokáže tento výkonný, ale snadno použitelný software synchronizovat více robotů vybavených sofistikovaným viděním, aby odebíraly rychle se pohybující produkty z dopravníku a umísťovaly je v organizovaném uspořádání na výstupní zařízení. Podpora vícevrstevných zásobníků umožňuje výběr více vrstev vzoru nebo umístění se zásobníky.

Systém MotoPick 4 je kompatibilní s mikrokontroléry Yaskawa FS100 a YRC1000micro, stejně jako se softwarovým řešením pro kontrolér MLX300, a nabízí přesné ovládání i koordinaci rychlosti dopravníku, přičemž umožňuje sledování rychlosti až 1 m/s. Pokud se posun vstupního nebo výstupního dopravníku opozdí, lze software nakonfigurovat s oblastí, která zpomalí nebo zastaví dopravníky, dokud se operace nevyrovná. Intuitivní software navíc obsahuje funkci pauzy, která umožňu-



je pozastavení systému a pozdější obnovení bez ztráty přehledu o pozicích položek.

Dynamické vyvažování zátěže pro jeden nebo více robotických systémů je snadno přizpůsobitelné. Nabízí se i možnost asynchronně odebírat až čtyři díly s více umístěními za cyklus, přičemž lze snadno vybírat a třídit až 32 různých typů produktů. Uchopovač má povoleno až osm zón.

Deska rozhraní robota, která podporuje více kodérů a kamer, značně redukuje integrační kabeláž a panelový prostor potřebný pro více robotických buněk. Kamery jsou podporovány na základě šířky a rychlosti dopravníku, velikosti dílu, cílové přesnosti a objemu výroby, přičemž objekty nemusí být zarovnány předem definovaným způsobem. ■

Petr Kostolník

FLEXIBILNÍ KRUHOVÉ PODAVAČE FLEXIBOWL

Na Stäubli Technology Days měli návštěvníci v expozicích partnerských firem možnost vidět řadu zajímavých řešení s využitím robotů. Mezi nimi např. i unikátní kruhový třídící systém FlexiBowl italského výrobce ARS, zastoupeného u nás firmou VSP Technology.

Vysoce všestranný systém je schopen zpracovat předměty libovolného tvaru z různého materiálu a povrchu.

Zvládne i tvarově složité, křehké a dokonce i lepidlo díly, s nimiž mají běžná řešení problémy. Je to dosaženo díky velkému výběru rotačních disků, které jsou k dispozici v různých barvách, strukturách a stupních přilnavosti povrchu.

Vibrační kruhový podavač dílů se systémem strojového vidění je kompatibilní prakticky se všemi běžnými roboty (Fanuc, Kuka, UR, Stäubli, Omron, Yaskawa, ABB, Aubo, Epson, Mitsubishi aj.), a nabízí řešení zásobování robotických pracovišť menšími díly. Může zastoupit hned několik jinak nutných samostatných dílčích systémů. Jeden FlexiBowl může zvládnout celé skupiny dílů o velikosti 1–250 mm a váze 1–250 gramů, pro každý díl lze dosáhnout optimálního oddělení. Díky nulové potřebě speciálních nástrojů, snadno ovladatelnému a intuitivnímu programování, umožňuje rychlou a vícenásobnou změnu produktu, což dovoluje časté úpravy výroby, které tak lze provést i několikrát za směnu.

Systém FlexiBowl je doplněn velkoobjemovými nerezovými předzásobníky, které jsou zvláště vhodné pro průběžné dávkování malých a středních dílů v široké škále aplikací. Jsou vhodné nejen pro náročné průmyslové prostředí, ale také pro použití v čistých provozech.

Volitelně může být se systémem FlexiBowl dodán i software PC Vision, který je kompatibilní s mnoha roboty, podporuje více kamer a nabízí velkou flexibilitu. Mezi jeho hlavní funkce patří identifikace dílů pomocí strojového vidění, porovnání vzoru a geometrie, dynamické řízení všech parametrů systému, ovládání předzá-



1 FlexiBowl je charakterizován jako jediný systém s kruhovou sekvencí skládající se z podávání, separace a vybírání.

2 Systém lze nakonfigurovat pro současné zpracování několika různých typů dílů, zvládne jich až 6 druhů zároveň.

3 Systém vidění i robot zpracovávají obraz současně, takže se zkracuje doba zpracování.



NEZÁVISLE A SIMULTÁNNÍ AKTIVITY

- A** Podávání
- B** Oddělování
- C** Vybírání





sobníku, kalibrace robota a řízení komunikace robota a operace Pick & Place.

JAK TO FUNGUJE?

Princip činnosti je velmi jednoduchý. Po spuštění lineárního vibračního předzásobníku se díly z něj sypou na povrch kruhové plošiny, kde jsou účinně oddělovány kombinací obousměrné rotace dosahované pohyby servomotoru a generátoru pulsů. Integrované podsvícení nebo horní osvětlení umožňuje přesnější zobrazování i následnou detekci dílů pomocí vision systému Cognex.

Jakmile jsou jednotlivé díly odděleny na povrchu desky ve správné orientaci, systém

vidění je lokalizuje, rozpozná jejich tvar a odešle robotu souřadnice pro vyzvednutí. Komunikace s řídicí jednotkou robota a systémem vidění je zajištěna odesíláním jednoduchých příkazů prostřednictvím standardních komunikačních

Mezi výhody systému patří spolehlivá a jednoduchá konstrukce a nízké náklady na údržbu.

- A Podávání dílů ze zásobníku
- B Rozptýl a převrácení dílů
- C Zjišťování polohy dílů
- D Odebírání a přenášení dílů robotem

portů. Rychlost pulsu, zrychlení a frekvence lze snadno upravit s ohledem na tvar součástí pro dosažení optimálního výsledku. Rotující deska je méně náchylná k poškození dílů, takže FlexiBowl je schopen pracovat i s vysoce citlivými a křehkými objekty.

Nejmenší FlexiBowl 200 je určen pro díly 1–10 mm a hmotnosti do 20 g, větší typ 350 je ideální pro díly o rozměrech do 15 mm a hmotnosti do 40 g. FlexiBowl 500 je určen pro díly o velikosti 5–50 mm a max. hmotnosti 100 g. Typ 650 si poradí s díly do hmotnosti 170 g a velikosti 20–110 mm. Největším modelem je FlexiBowl 800, který zvládá díly o rozměrech 60–250 mm do hmotnosti 250 gramů.

V základní verzi je charakterizován jako jediný systém s kruhovou sekvencí skládající se z podávání, separace a vybírání, přičemž všechny tyto operace se provádějí paralelně, aby se zabránilo zablokování, ale s využitím výhod z hlediska účinnosti. Podle výrobce je ideální pro extrémní přesnost vybírání dílů robotem, vyniká vysokou rychlostí zpracování až 90 dílů za minutu a zvládne simultánní práci s až šesti různými typy dílů. Systém lze naprogramovat i pro práci s více roboty.

Kromě vysokého výkonu a intuitivního ovládání patří mezi výhody systému FlexiBowl spolehlivá a jednoduchá konstrukce a nízké náklady na údržbu. ■

Petr Kostolník

Kde je zapotřebí čistota, pomohou koboty

Společnost Apex Motion Control, zaměřená na chytrou robotiku a automatizaci v potravinářství, uvádí svou nejnovější kolaborativní řadu robotů Flexi-Bot a Flexi-Bot MAX.

Nové kolaborativní roboty byly navrženy speciálně s ohledem na potravinářský, mlékárenský a farmaceutický průmysl podle požadavků výrobců. Nabízejí uživatelsky přívětivé řešení pro přetrvávající nedostatek pracovních sil a efektivní nasazení v opakujících se aplikacích.

Tyto koboty se velmi dobře hodí právě pro tato odvětví s přísnějšími podmínkami. Obě novinky jsou navrženy tak, aby pracovaly bezpečně a efektivně společně s lidskými pracovníky a zvýšily produktivitu i bezpečnost na pracovišti.

Řada Flexi-Bot je určena pro nasazení v různých průmyslových aplikacích, jako jsou např. paletizace, manipulace s podnosy a zásobníky, primární i sekundární balení, ale splňuje i možnosti rychlé a efektivní sanitace a požadavky na údržbu a provoz v prostředí s přísnými hygienickými nároky. ■



Robotizace a automatizace v průmyslu

KUKA KR FORTEC SI PORADÍ I S TĚŽKÝMI BATERIEMI ELEKTROMOBILŮ

Roboty nacházejí stále více uplatnění ve všech oblastech lidské činnosti. Průmysl 4.0 a digitalizace výroby přitom přinášejí řadu změn, na které musí výrobci průmyslových robotů reagovat, pokud chtějí naplnit požadavky trhu a obstát v konkurenci.

S polečnost KUKA, která patří k jejich předním světovým dodavatelům, odpovídá na potřeby průmyslu a každý rok přichází s novinkami, které posouvají laťku industriální robotizace o několik stupínků výše. Spolu s tím snižuje u robotů náklady na energii, provoz i údržbu, takže jsou pomocníky k nezaplacení.

Pozornost si v tomto směru zaslouží nová řada robotů KUKA KR FORTEC ultra, která nastavuje nové standardy pro manipulaci s těžkými břemeny od 480 do 800 kg. Jsou ideálním pomocníkem pro vysoké užitečné zatížení a setrvačnost. Mimořádně tak vycházejí vstříc novým požadavkům sektoru elektromobility.

Řada KR FORTEC ultra zahrnuje pět variant robotů - každý z nich je ideálně uzpůsoben pro specifickou aplikaci. Tak například KR 800 hravě zvládá břemena o hmotnosti až 800 kg. Dvě varianty KR 480 dosáhnou až do výšky 3700 mm. Varianty s vysokou setrvačností KR 640 a KR 560 díky prodlouženým unášečům zvyšují maximální přípustnou hodnotu hmotnostního momentu setrvačnosti.

„Roboty z nové řady KR FORTEC ultra jsme vyvinuli v úzké spolupráci s našimi zákazníky. Jsou naší odpovědí na měnící se požadavky automobilového průmyslu, kde se nyní montují větší vozy mající těžké baterie a masivní



komponenty pro elektromobily,” vysvětluje Wolfgang Bildl, manažer portfolia ve společnosti KUKA.

Nejvýraznějším rysem nové rodiny robotů KR FORTEC ultra je jejich zdvojené kyvné rameno. Tato inovativní konstrukce redukuje hmotnost, ale zároveň zaručuje vysokou tuhost a přesnost. Díky tomu se snižuje spotřeba materiálů, což vede k vyššímu dynamickému výkonu, optimálnímu načítání cyklů, nižší spotřebě energie a menší uhlíkové stopě.

NEJLEHČÍ VE TŘÍDĚ, ALE NEUVĚŘITELNĚ SILNÉ

„Aby mohly manipulovat s břemeny o hmotnosti 800 kg a s vysokým hmotnostním momentem setrvačnosti, musí zákazníci jiných výrobců volit roboty z vyšší zátěžové třídy, které jsou výrazně těžší a nákladnější na pořízení i na údržbu,” říká Wolfgang Bildl. Nová řada KR FORTEC ultra však tyto nedostatky eliminuje při zachování prvotřídního poměru výkonu ke hmotnosti.

Velmi dlouhá „střední doba mezi obměnou opotřebovaných součástek“ (MTBF) až





1

Největší z rodiny KR FORTEC ultra hravě zvládá břemena o hmotnosti až 800 kg.

2

Řada KR FORTEC ultra zahrnuje pět variant robotů, z nichž každý je ideálně uzpůsoben pro specifickou aplikaci.

3

Lineární osa KL 5000 s inteligentním mazacím systémem, na kterou lze namontovat čtyři roboty, umožňuje jejich pohyb o délce až 31 metrů.



3

rodiny robotů, včetně odlitků, motorů a převodovek. Díky tomu je možné minimalizovat náklady na skladování náhradních dílů a standardizovat procesy údržby.

KUKA představuje také novou vysoce výkonnou lineární jednotku KL 5000, která rozšiřuje pracovní dosah robota. Se standardní délkou až 31 metrů nabízí enormní flexibilitu v konstrukci systému včetně prodlužujících nástavců a až čtyř robotů v rámci každé jednotky. Modulární segmenty umožňují snadnou integraci bez nutnosti svařování. Automatický systém mazání snižuje potřebu údržby a zvyšuje dostupnost.

400 000 hodin přináší zákazníkům nízké náklady na náhradní díly a vysokou dostupnost. Roboty z nové řady KR FORTEC ultra navíc splňují všechny provozní nároky zákazníků: komponenty jsou dobře dostupné, údržba je snadná a opravy také. Například v rámci údržby tyto roboty vyžadují pouze tři základní úkony: výměnu oleje, vizuální prohlídka, promazávání kabelové sady a těsnění na vyvažovacím systému. „KR FORTEC ultra nabízí nejnížší celkové náklady ve své třídě,“ pokračuje Wolfgang Bildl.

INTELIGENTNÍ KONCEPCE PRO OPTIMÁLNÍ VÝKONNOST

Modulární systém KR FORTEC ultra využívá co nejvíce sdílených součástí v rámci dané

Nová vysoce výkonná lineární jednotka rozšiřuje pracovní dosah robota.

Další zajímavostí je nový systém napájení s novým řešením K-pipe a modifikovaným rozhraním na ose 2. Tato inovace nabízí mimořádnou odolnost a minimální opotřebení v kombinaci s menší kolizní konturou, zjednodušenou údržbou a výměnou, a v neposlední řadě s možností individuálního přizpůsobení pro naplnění různých požadavků jejich uživatele. Související vybavení tak šetří čas i náklady na jejich nasazení do výroby. ■

www.kuka.com

MALÁ INDUKČNÍ NABÍJEČKA PRO MALÉ ROBOTY

Společnost Wiferion na květnovém veletrhu Automate v Detroitu předvedla svůj nový indukční nabíjecí systém etaLINK 1000, který osvědčenou technologii bezdrátového nabíjení poprvé zpřístupňuje i menším robotům.



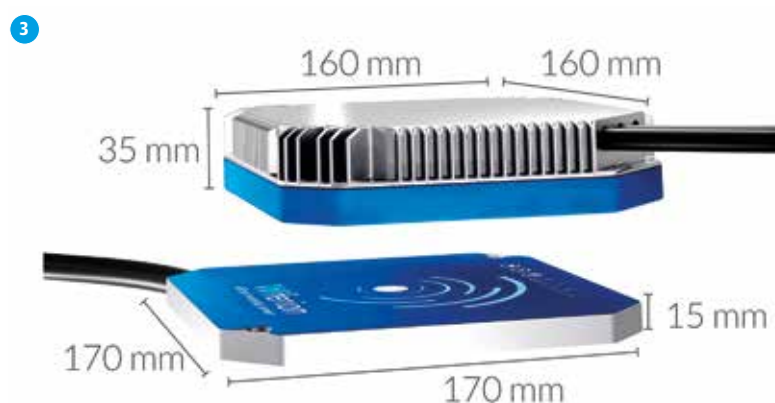
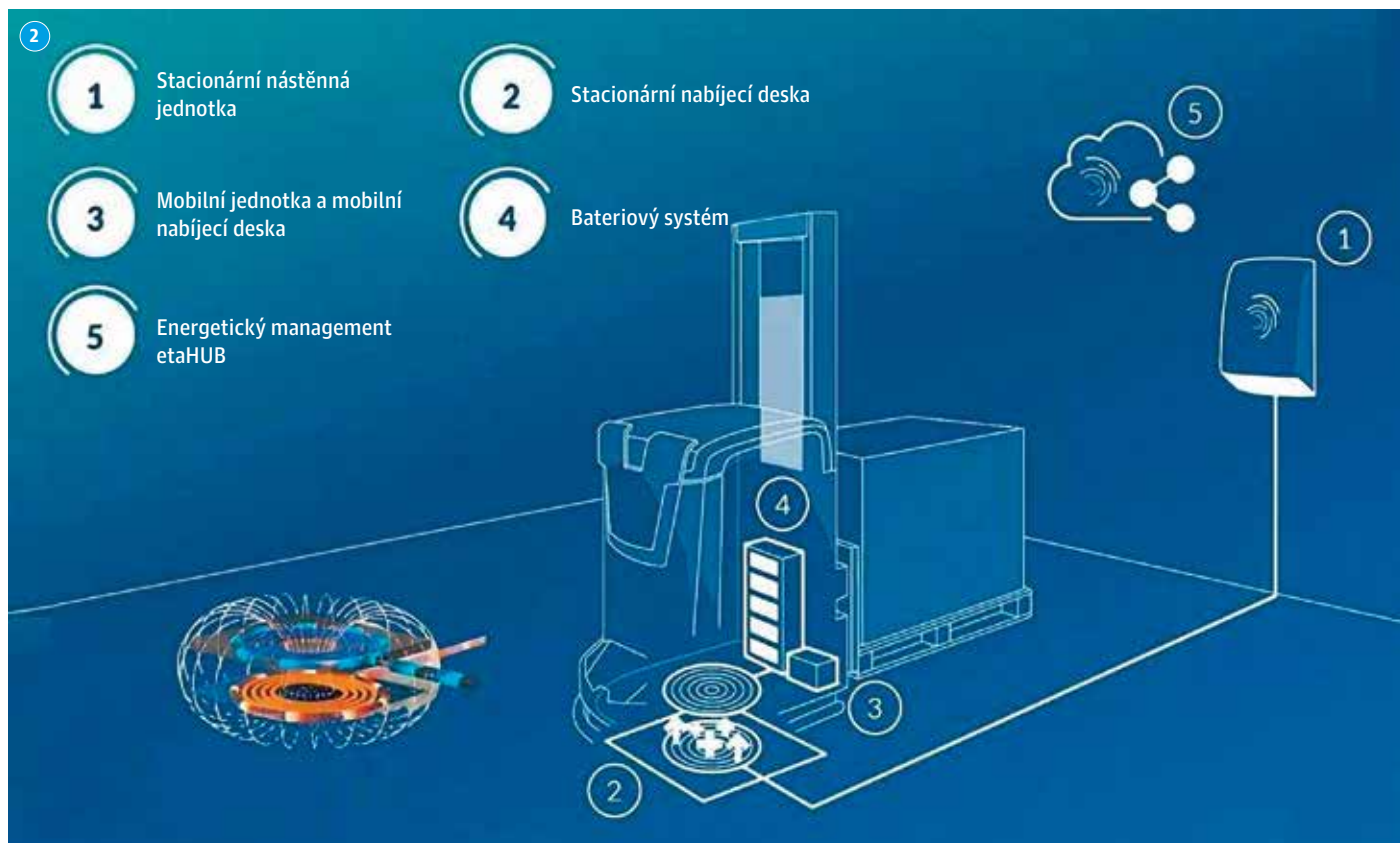
Tento přírůstek do řady autonomních napájecích zdrojů etaLINK přenáší bezkontaktně energii s kapacitou 1 kW a dobíjí baterie hlavně pro flotily kompaktních zásobovacích robotů, přičemž dosahuje účinnosti až 93%.

KOMPAKTNÍ ETALINK 1000

Mobilní nabíjecí jednotka, která byla přizpůsobená nové indukční nabíječce, je integrovaná do mobilního robota a měří pouhých 160 mm. To je o 36% menší

- 1 etaLINK 1000 nabízí vysokou toleranci polohování a rychlé spuštění přenosu energie.
- 2 Horizontálně situovaná nabíjecí podložka umožňuje přiblížení k nabíjecímu místu ze všech stran.
- 3 Vertikálně umístěná nabíjecí podložka disponuje stejným automatickým procesem nabíjení.
- 4 I přes kompaktní rozměry poskytuje etaLINK 1000 plný nabíjecí proud 42 A během jedné sekundy.

rozměr, než nabízí typ etaLINK 3000, standardní nabíjecí systém Wiferion pro autonomní mobilní roboty (AMR) a autonomně řízená vozidla (AGV). Navzdory svému malému formátu nabízí novinka etaLINK 1000 všechny výhody, na něž jsou uživatelé zvyklí u větších modelů, jako je vysoká tolerance polohování, bezúdržbový provoz a rychlé spuštění přenosu energie. Proces nabíjení se spouští a zastaví automaticky, plných 42 A je poskytnuto během jedné sekundy.



Indukční nabíjecí systém etaLINK 1000 je bezúdržbový a navržený pro snadnou integraci a flexibilní instalaci. Inteligentní zpracování energetických dat umožňuje optimální proces nabíjení, což vede ke snížení celkových nákladů. Energetický management poskytuje informační data pro údržbu baterií nebo efektivní správu energie i vozového parku.

EFEKTIVNÍ A PŘÍZPŮSOBIVÝ

Nové systémy etaLINK 1000 jsou vhodné pro širokou škálu aplikací a odvětví a lze je snadno integrovat do stávající infrastruktury a flexibilně nastavit pomocí technologie Plug and Play na místech s vysokou návštěvností v uspořádání skladu, bez nutnosti měnit infrastrukturu. Novinka umožňuje např. připevnit nabíjecí podložky na strategická místa

pro krátké nabíjecí procesy během přestávek v provozu. To eliminuje neproduktivní dobu nabíjení, umožňuje vozidlům pracovat prakticky nepřetržitě, což má za následek zvýšení dostupnosti vozidla až o 32%. Když se změní pracovní postupy nebo procesy, lze systémy jednoduše přesunout na jiné pozice.

etaLINK 1000 v kostce

Trvalý nabíjecí výkon: 1000 W

Nabíjecí napětí: 15, 24, 32, 48, 60 V

Nabíjecí proud: až 42 A

Třída ochrany: stacionární cívka (IP65 a IP68), mobilní cívka (IP54)

Optimální vzdálenost 5-30 mm

K výrobcem zdůrazňovaným výhodám patří kromě vysoké účinnosti zejména kompaktní provedení. Mobilní elektronika je integrována do cívky v nabíjecí podložce a připojena přímo k baterii, díky čemuž je etaLINK 1000 velmi kompaktní. To umožňuje jeho instalaci a použití ve stísněných prostorech a vozidlech. Nabíjecí podložku lze snadno nainstalovat buď vertikálně (na stěnu), nebo horizontálně (na podlahu). Podložka umožňuje všesměrové přiblížení k nabíjecímu místu ze všech stran. Díky bezkontaktnímu nabíjení navíc není nutné přesné umístění vozidla nad nabíjecím místem - navzdory své kompaktní velikosti nabízí etaLINK 1000 velkou polohovací toleranci. ■

Jan Příkrýl

INOVACE Z ROBOTICKÉHO VÝVOJE ZNAČKY DOBOT

Čínský výrobce inteligentních robotů Dobot představil na jarním americkém veletrhu Automate Show v Detroitu kompletní řadu zcela nových kolaborativních robotů s označením CRA a také inteligentní kameru CRV500.



S rychlým rozšířením scénářů kolaborativních aplikací roste poptávka po vysoce výkonných zařízeních.

Společnost Dobot na to zareagovala rozšířením svého portfolia uvedením nové řady CRA, která by měla uspokojit nejnáročnější uživatele.

Nová řada zahrnuje 7 typů kobotů s užitečným zatížením od tří do dvaceti kilogramů (3, 5, 7, 10, 12, 16 a 20 kg) a dosahem od 620 do 1700 mm pro různá průmyslová odvětví, jako jsou např. elektroniky, polovodičů, automotive, výroby pro obnovitelné zdroje energie, zpracování kovů, zdravotnictví, maloobchodu a další.

Virtuální hranice, detekce užitečného zatížení v reálném čase a další funkce zajišťují bezpečnost lidí v okolí.

Roboty CRA pokrývající vysoké užitečné zatížení a scénáře velkých ploch, jsou schopné zvládat desítky přesných aplikací, jako je vybírání a umísťování, třídění, šroubování, kontrola, lepení, svařování, přeprava, leštění, paletizace apod.

SILÁK S CITEM PRO BEZPEČNOST

Nejvýkonnějším zástupcem řady CRA je nedávno představený (na Hannover Messe 2023) model Dobot CR20A, který je přímým konkurentem rovněž nedávno uvedeného kobota UR s 20kg nosností.



V řadě průmyslových odvětví a pro mnoho výrobních procesů (manipulace, montáž či paletizace), které zahrnují předměty vážící více než 10 kg, se tradiční průmyslové roboty nasažují problematicky a postrádají flexibilitu, lehké koboty zase nesplňují požadavky na užitečné zatížení a dosah.

Dobot CR20A, který je založený na technologické architektuře nové generace, nabízí řešení právě pro takovéto aplikace. Kromě vysokého výkonu i nosnosti (20 kg) nabízí široký pracovní rádius 1700 mm a opakovatelnost $\pm 0,1$ mm, takže je vhodný pro manipulaci s těžkými břemeny, velkými obrobky, pro balení a paletizaci, stejně jako pro svařování dlouhých linií.

Díky nové generaci technologické architektury a pokročilých dynamických algoritmů jsou zbytkové vibrace CR20A během vysokorychlostních zastávek sníženy o 50%. Robot má zvýšenou spolehlivost a v paletizačních aplikacích (je kompatibilní s většinou standardních evropských a amerických palet s maximálními rozměry 1219 x 1219 mm) je schopen stohovat až 7 položek za minutu.

Ve výrobních aplikacích se může reálné zatížení robota změnit v důsledku úprav procesu, a aby se předešlo problémům způsobeným výraznými odchylkami hmotnosti, má CR20A funkci automatické detekce zátěže. Inovační design se dvěma koncovými efekty umožňuje přímé připojení více EOT nástrojů a použití se širokou škálou příslušenství třetích stran. Rovněž předchází problému složitěho zavadění kabelů, které může bránit pohybu robota.

Nová architektura zajistila vyšší účinnost: roboty CRA obsahují výkonné harmonické měniče a elektromagnetické brzdy spolu s aktualizovaným softwarem a přepracovaným uživatelským rozhraním. Ve srovnání se svými předchůdci nabízejí znatelné zvýšení výkonu a efektivnější a snadnější použití. Reduktory harmonického pohonu umožnily dosáhnout zkrácení doby cyklu o 25%, o čtvrtinu je také menší i ovládací skříňka s volitelným krytím IP54. Dokáže odolat drsnému prostředí, což pomáhá snížit náklady na údržbu a zajišťuje i vysokou spolehlivost.



- 1 Nejvýkonnějším zástupcem řady CRA je nedávno představený model Dobot CR20A.
- 2 Vysokovýkonný design kloubu je založen na konceptu „vše v jednom“.
- 3 Design se dvěma koncovými efekty zajišťuje přímé připojení více EOT nástrojů.
- 4 Díky chytré kameře CRV500 s vlastním algoritmem je dosaženo velmi přesného uchopení.
- 5 Kromě vysokého výkonu a nosnosti nabízí CR20A široký pracovní rádius 1700 mm.

STÁLE BEZPEČNĚJŠÍ

U celé nové rodiny robotů CRA bylo docíleno větší bezpečnosti. Například při výpadku proudu se během 18 ms automaticky aktivují elektromagnetické brzdy, aby omezily pád robotické paže na méně než 1 mm a účinně zabránovaly poškození koncového nástroje. Roboty mají i vestavěné virtuální hranice, detekci užitečného zatížení v reálném čase a další funkce pro zajištění bezpečnosti pracovníků v okolí ramene.

Modely CRA s nosností 3, 5 a 10 kg jsou kompatibilní s technologií Dobot SafeSkin (bezpečná kůže) 2. generace, což je bezkontaktní předkolizní řešení schopné detekovat blížící se překážky do vzdálenosti 15 cm a zastavit rameno ještě před kolizí. Tím se účinně zvyšuje bezpečnost i efektivita spolupráce člověk-stroj.

Zcela nový operační software je uživatelsky přívětivější, podporuje grafické programování, skriptování a drag-to-teach pro přehrávání trajektorie. Je multiplatformní a funguje s osobními počítači, tablety i smartphony a dalšími zařízeními. Řada CRA podporuje komunikaci Modbus, Ethernet/IP a Profinet a bezproblémové připojení k PLC a dalším automatizačním systémům. Díky 24 dostupným I/O portům a přepínání PNP/NPN lze navíc rozšíření provádět snadněji.

Výrobce zdůrazňuje u rodiny CRA rovněž zvýšenou přesnost uchopování, na níž má výrazný podíl optimalizovaný řídicí algoritmus pro snížení vibrací, opakovatelnost až $\pm 0,02$ mm a přesnost trajektorie 0,2 až 0,4 mm.

OKO, KTERÉMU NIC NEUJDE

Dobot v Detroitu uvedl také chytrou kameru CRV500, která díky technologii 2,5D prostorové kompenzace umožňuje použití s kolaborativními roboty řady CRA a CR. Díky chytrému pohledu je možné přesně identifikovat horizontální úhel a sklon objektů pro přesné uchopení.

Inteligentní CRV500 lze nastavit pomocí softwaru pro řízení kobota bez dalšího vývoje pro snadné a rychlé nasazení. Využitím proprietární technologie prostorové kompenzace 2,5D je umožněno robotům uchopit nakloněné předměty s vyšší přesností a aplikovat různé scénáře automatizace založené na vidění.

Firma vyvinula i specializovaný software pro procesní balíčky, který zjednodušuje nasazení automatizace složitých procesů včetně šroubování, svařování a paletizace. Pomocí tohoto softwaru mohou uživatelé rychle nastavit automatizační procesy bez psaní řádku kódu. ■

Petr Kostolník

Novinky

VZDUŠNÉ ROBOTY S RODNÝM LISTEM Z ČVUT

Skupina Multirobotických systémů působící na katedře kybernetiky Fakulty elektrotechnické ČVUT demonstrovala výsledky vývoje nových technologií pro drony.



- 1 Když se dron začne náhle chovat jinak, systém to vyhodnotí jako útok a přepne jej do režimu, ve kterém bude nepřátelské GPS souřadnice ignorovat,“ vysvětluje princip obrany Martin Saska.
- 2 Ačkoliv si roj autonomních dronů předává za letu jen minimum informací, jsou stejně jako hejno ptáků schopné přizpůsobovat své chování změnám v prostředí.
- 3 Přípravné práce na aplikaci detekce kůrovce.
- 4 Větší dron s multispektrální kamerou snímá les, identifikuje odlišnosti v barevném spektru stromů a vysílá data menšímu dronu.
- 5 Vlastní dohledání napadeného stromu probíhá menším dronem s RGB kamerou a sprejem pro označování napadených stromů lesákům.

Při praktických letových ukázkách skupiny Multirobotických systémů (MRS) bylo předvedeno několik technologií. Jedna z nich se zabývala zabránění nepřátelskému převzetí kontroly nad dronem formou tzv. GPS spoofingu, což je inteligentní forma rušení, při níž dron obdrží falešné GPS signály šířené z nepřátelského vysílače a „uvěří“, že je na jiném místě. Tyto spoofingové útoky jsou stále častějším prostředkem manipulace zejména ve válečných konfliktech. Jejich důsledkem může být zneužití a přesměrování vzdušných robotů nepřítelem k útoku na vlastní zařízení, případně lze drony donutit k přistání do rukou protivníka. Nové řešení MRS využívá palubních senzorů dronu a umělé inteligence.

„Výviněná metoda je schopna detekovat, že se dron odchýlí od původního zadání



a začne se náhle chovat jinak. Systém to vyhodnotí jako útok a přepne dron do režimu, ve kterém bude nepřátelské GPS souřadnice ignorovat a bude se při letu řídit podle palubní AI a senzorů, které má

k dispozici,“ vysvětluje princip obrany Martin Saska, vedoucí skupiny MRS. Druhá metoda ochrany proti GPS spoofingu spočívá ve vyfiltrování a zesílení původního GPS signálu tak, aby se dron řídil podle něj



a nenechal si vnutit falešné souřadnice od nepřítele.

ROJ DRONŮ SE CHOVÁ JAKO HEJNO PTÁKŮ

Další ukázkou bylo předvedení schopnosti létat v kompaktní dynamické formaci, kterou tvořilo dvacet autonomních dronů.

Vlastní dohledání stromu probíhá s pomocí RGB kamery a neuronové sítě na palubním počítači.

Vědci naprogramované drony s nejvyšší mírou autonomie vytvořily ve vzduchu tým samostatných a současně spolupracujících robotů. Ačkoli si během letu předávají minimum informací, jsou podobné jako hejno ptáků schopné zpracovávat vnější podněty a přizpůsobovat své chování změnám v okolním prostředí. Obdobně jako ptáci využívají přítomnost ostatních robotů ve svém okolí a sdílenou inteligenci roje v místech, kde senzorické vybavení jedince nestačí, takže by samostatně letící dron selhal.

ODHALÍ KŮROVCE JIŽ V RANÉM STÁDIU

Třetí ukázkou byl příklad konkrétní aplikace detekce stromů napadených kůrovci. Zde mohou drony zvládnout zadané úkoly mnohem rychleji a levněji než člověk. Řešení využívá schopnost autonomního dronu letět lesem bez GPS.

Nasazení létajícího robotu uvnitř lesa využívá data, která byla získána druhým větším dronem vybaveným multispektrální kamerou, která z výšky snímá les a dokáže z této perspektivy identifikovat i pro člověka neznatelné odlišnosti v barevném spektru. Přítomnost škodlivého brouka totiž vystavuje napadený strom stresu, který se začne projevovat v barvě jehličí už v počátečních fázích, kdy je jinak stávajícími metodami velmi obtížné jej odhalit.

Strom, ve kterém se již škůdce zabydlel, je potřeba co nejdříve vyhledat, ošetřit nebo odstranit. A právě na tuto fázi dohledání konkrétního napadeného stromu se výzkumníci z MRS soustředili.

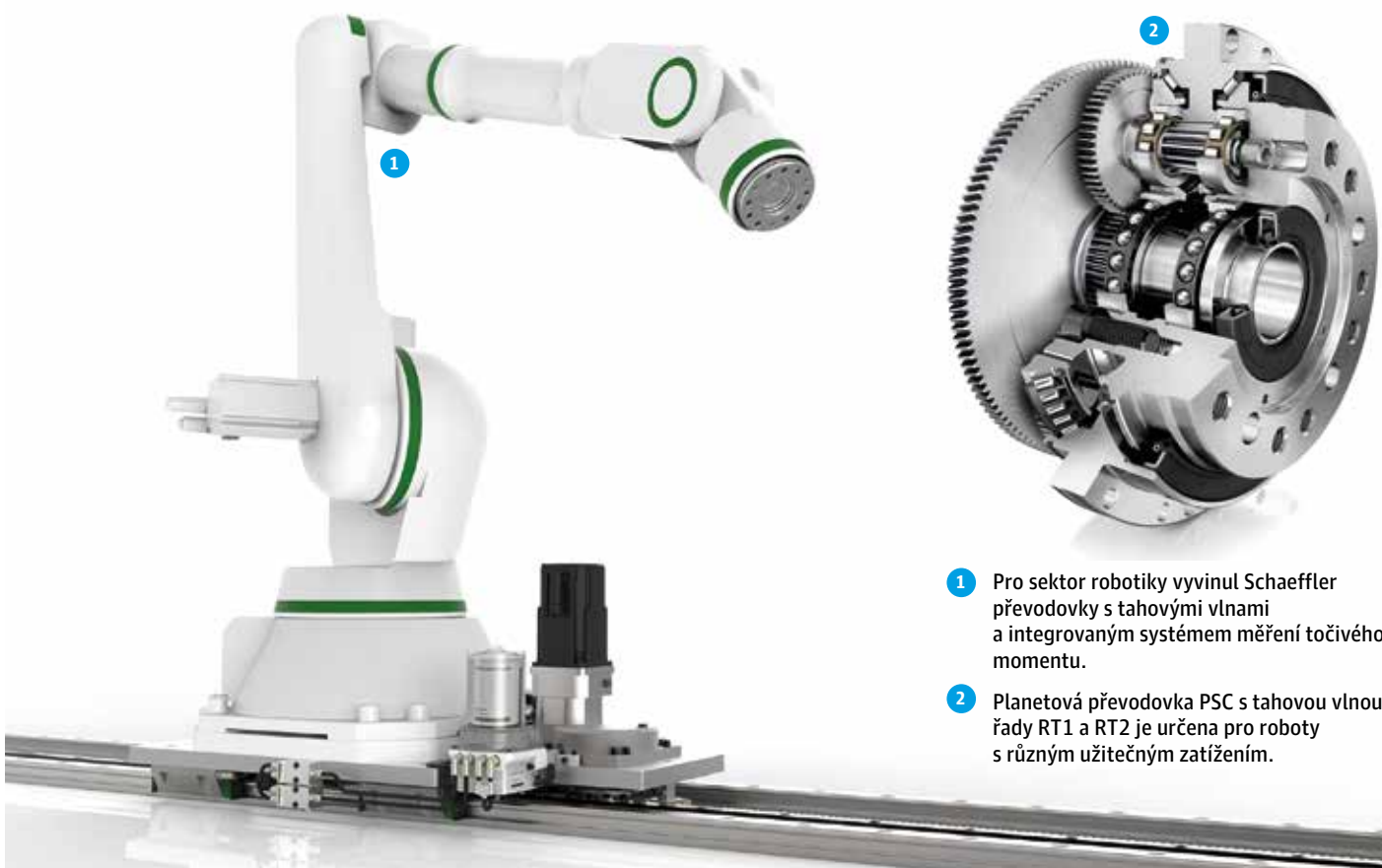
„Nejtěžší robotickou úlohou, kterou jsme v této aplikaci museli řešit, je přelet dronu z prostředí s GPS vně lesa dovnitř porostu mezi stromy, kde kvalita GPS signálu není dostatečná. Dron se s využitím 3D lidarů a palubní inteligence dokáže uvnitř lesa lokalizovat, vyhýbat se překážkám a doletět na místo, kde se očekává výskyt napadeného stromu. Vlastní dohledání stromu probíhá s pomocí RGB kamery a neuronové sítě na palubním počítači. Jakmile dron identifikuje znaky přítomnosti kůrovce (miniaturní otvory v kůře), autonomně jej označí barvou. Lesník pak může jít najisto,“ shrnuje podstatu metody Martin Šaska.

Metoda, kterou skupina MRS vyvinula, splňuje všechny předpoklady k reálnému nasazení – je rychlá, ekonomicky únosná a přesná, protože dron uvnitř lesa označí konkrétní strom a ne jen přibližnou lokalitu nepřesnou GPSkou, jak je tomu u současných řešení. ■

Radovan Suk

PŘESNÉ PLANETOVÉ PŘEVODOVKY PRO RYCHLÉ ROBOTY

Schaeffler na výstavě Automate v USA a nyní na veletrhu Automatica v Mnichově představuje pokročilá ložiska a senzory, vysoce přesné planetové převodovky a ozubená soukolí pracující s tenzní vlnou. Komponenty jsou určeny pro průmyslovou automatizaci i koboty.



- 1 Pro sektor robotiky vyvinul Schaeffler převodovky s tahovými vlnami a integrovaným systémem měření točivého momentu.
- 2 Planetová převodovka PSC s tahovou vlnou řady RT1 a RT2 je určena pro roboty s různým užitečným zatížením.

Již několik desetiletí poskytuje Schaeffler komplexní řadu řešení pro průmyslovou robotiku založenou na konvenčních součástech ložisek a specializovaných produktech. Díky nedávné akvizici firmy Melior Motion a vývojem převodovky s tahovými vlnami a integrovaným systémem měření točivého momentu rozšiřuje svou nabídku pro sektor robotiky.

PATENTOVANÁ PRECIZNOST

K hlavním inovacím patří především nové planetové převodovky řady PSC s vysokou

Schopnost měřit dynamické síly a krouticí momenty je klíčová pro řízení kvality strojních procesů robotů.

přesností, jak už napovídá jejich označení. PSC je akronymem pro spojení Precise – Silent – Constant. Tyto převodovky mají podle výrobce symbolizovat nejvyšší přesnost a nejnižší hladinu hluku dostupnou v tomto segmentu na trhu a také konstantní úroveň přesnosti během aplikačního období.

Zatímco tradiční převodovky vykazují torzní vůli, která se s opotřebením zvyšuje, převodovky PSC mají patentovaný ozubený systém, který snižuje torzní vůli na méně než 0,1 úhlové minuty. Tato extrémně malá hodnota by měla podle výrobce zůstat

konstantní po 20 000 hodin. Ozubení RT1 bez vůle je odolné proti opotřebení a s vynikající přesností polohy po celou dobu životnosti zařízení a se šroubovitou vstupní částí zajišťují výjimečně hladký chod.

Řada PSC tvoří planetové převodovky s přídatným šroubovým stupněm. Disponuje převodovými poměry planetového stupně mezi 9 a 20, převodovými poměry vstupního stupně od 3,4 do 15,7 a vnějšími průměry od 155 do 405 mm. Točivé momenty této řady se pohybují od 300 do 7000 Nm a zvláště vysoké úrovně torzní tuhosti je dosaženo čtyřmi nebo pěti planetami namontovanými na obou stranách.

OD AUT PO ROBOTY

Schaeffler již mnoho let vyrábí převodovky s tahovými vlnami pro automobilový trh a nyní firma nabízí také dvě řady přesných převodů s touto technologií pro průmyslovou automatizaci a lehké robotické aplikace s vysokým točivým momentem až do 900 Nm. Řada RT2 je se standardním točivým momentem a řada RT1 s vysokým točivým momentem. Díky nízké hmotnosti a kompaktnímu designu jsou vhodné právě pro spolupracující roboty. K dispozici jsou i varianty v různých konfiguracích, např. verze s dutou hřídelí, verze pro přímou montáž na hřídel motoru, nebo jako uzavřená jednotka s těsněním.

PŘEVODOVKA SE SENZORY

V oblasti automatizace je schopnost měřit dynamické síly a krouticí momenty klíčová pro řízení kvality strojních procesů, jako je sledování robotického ramene. Výkonné přesné převody s tahovou vlnou RT1-T obsahují integrovanou mikroelektroniku, vestavěnou AI a vlastní senzorickou povrchovou úpravu Sensotect, která měří přímo v místě zatížení s nejvyšší citlivostí a přesností bez snížení mechanické tuhosti.

Převody s tenzní vlnou řady RT1 a RT2 obsahují dvouřadá jehlová ložiska s kosoúhlým stykem řady XZU, která poskytují až o 30 % vyšší tuhost naklánění a o 20 % nižší tření v porovnání se zkříženými válečkovými ložisky, která se obvykle používají v převodovkách.

S planetovými převodovkami PSC jako rozšířením převodů s tahovou vlnou řady RT1 a RT2 tak Schaeffler nabízí mimořádně přesnou řadu komponent pro roboty s užitečným zatížením od pouhých několika kilogramů až po typy s nosností více než 100 kg. ■

David Kostolník

Pro roboty od Boty

Švýcarská společnost Bota Systems, zaměřená na víceosé senzory síly a momentu, uvedla na trh svůj dosud nejmenší senzor: MiniONE - miniaturní 6osý snímač síly a krouticího momentu pro zvýšení výkonu robotiky.



Roboty se stále častěji používají v nestrukturovanějších prostředích a jsou vyžadovány k provádění náročnějších úkolů a také ke spolupráci s lidmi, což vyžaduje citlivé senzory, které je upozorní na své okolí. Snímače silového točivého momentu měří sílu a krouticí moment ramena robota. Když jsou aplikovány na jeho povrch, mohou mu pomoci naměřených signálů při řízení zpětné vazby v reálném čase umožnit provádět náročné úkoly interakce, které byly dříve nemožné, jako je leštění složitých povrchů, robotická chirurgie, montáž jemných dílů s přísnou tolerancí nebo provádění interaktivních úkolů v otevřeném prostředí. Nejčastěji používaným senzorem tohoto typu je kompletní šestiosý senzor, který měří síly a krouticí momenty ve třech osách.

Nový šestiosý senzor MiniONE byl navržen pro vylepšení mikrorobotických systémů s hmatovou zpětnou vazbou, který se snadno instaluje mezi robotické rameno a téměř jakýkoli koncový nástroj (EOAT - End of arm tooling). S průměrem 30 mm, hloubkou



22,2 mm a hmotností pouhých 30 g je ideální např. pro lékařské aplikace, testování produktů a také pro přesné úkoly v mikromontáži. Dobře se hodí i jako snímač konců prstů pro ruce humanoidních robotů.

MiniONE nevyžaduje žádný externí hardware, to ho odlišuje od konkurenčních produktů, které potřebují adaptéry nebo rozhraní. Jeho plug and play design zahrnuje teplotní senzory a vestavěné filtry, což zjednodušuje programování i nastavení. Integraci elektroniky senzoru do stíněného pouzdra se podařilo zredukovat kabeláž, hmotnost, složitost i nejistoty měření. Systém s komunikačním rozhraním USB poskytuje signál s ultra nízkým šumem, vysokou citlivostí a vynikajícím driftovým výkonem.

Tento šestiosý snímač síly a točivého momentu (IP67) je kompatibilní se širokou škálou značek robotů, jako Mecademic, Nachi, Yaskawa, Roka aj., stejně jako s chapadly od firem Robotiq, Shadow Robot a Schunk. ■

Jan Příkrýl

Senzor poskytuje signál s ultra nízkým šumem, vysokou citlivostí a vynikajícím výkonem.

VÝKONNÍ POMOCNÍCI POWERPICK A MULTIPICK

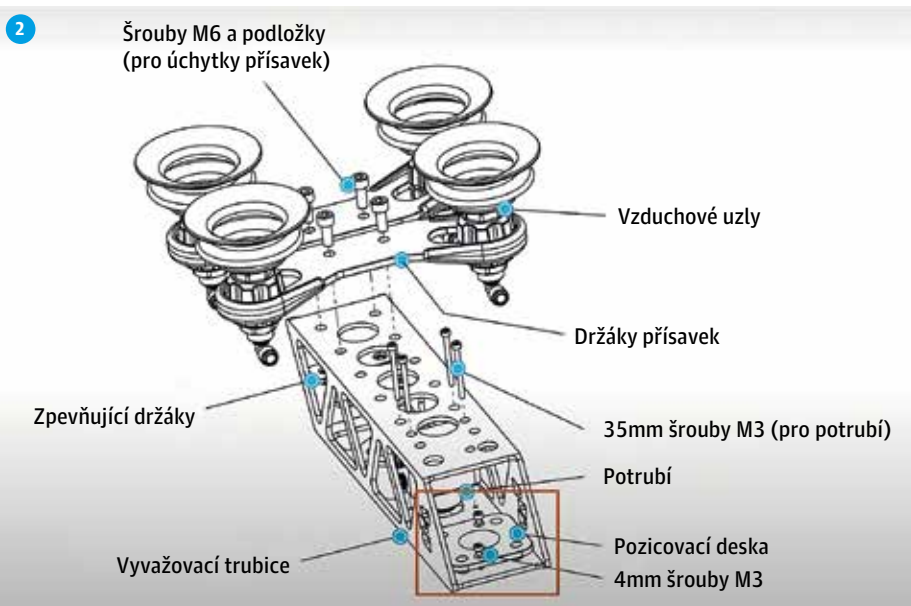
Výrobce nástrojů Robotiq uvedl v podobě uchopovače PowerPick a softwarové funkce Multipick nové produkty, které reagují na rostoucí poptávku po paletizačních řešeních.



Obě novinky jsou navrženy tak, aby rozšířily možnosti paletizace z hlediska užitečného zatížení a doby cyklu.

PowerPick je nový vakuový uchopovač navržený speciálně pro robustní paletizační úkoly. Dokáže vyzvednout mnoho různých krabic v různých velikostech, hmotnostech i materiálech. Navíc je odolný vůči vnějším vlivům, jako je vlhkost a jemný prach.

Kromě nosnosti 11,5 kg nabízí vysokou přizpůsobivost: výrobce udává až 46 různých možností manipulace a jedno chapadlo může sbírat různé krabice, čímž odpadá nutnost časté výměny nástrojů. Funguje v několika uchopovacích režimech - jako jednoduché, dvojité, nebo dokonce čtyřnásobné chapadlo, přičemž montáží více jednotek PowerPick na stejné rameno lze docílit výrazného zvýšení propustnosti pro malé a lehké krabice. Díky



Novinky mají rozšířit možnosti paletizace z hlediska užitečného zatížení a doby cyklu.

tomu je perfektním řešením pro spojení s výrobními linkami s vyššími objemy. Podle výrobce lze v některých případech dosáhnout 100% (nebo dokonce i více!) zvýšení propustnosti.

Softwarová funkce Multipick zvyšuje rychlost a flexibilitu procesu paletizace na konci výrobní linky, a to bez ohledu na použitý vzor. Umožňuje umístit na jednu paletu jeden nebo dva různé produkty.

K zdůrazňovaným výhodám systému patří zejména zlepšení výkonu (vychystáváním více krabic současně zvyšuje propustnost



paletizačních operací), přizpůsobivost (umožňuje vybírat širší škálu paletizačních vzorů s větší flexibilitou) a podpora pozice štítků

- 1 Nový vakuový uchopovač PowerPick dokáže vyzvednout mnoho různých krabic v různých velikostech i hmotnostech.
- 2 Složení vakuového systému PowerPick
- 3 Instalace je velmi snadná a pro montáž přísavek stačí pouze imbusový klíč.
- 4 Softwarová funkce Multipick umožňuje systému PowerPick nasadit až čtyři chapadla, každé se dvěma přísavkami pro uchopení až osmi malých krabic najednou.

(podporuje orientaci štítků, což s obdobnými alternativními řešeními není vždy možné).

Multipick obsahuje užitečné výkonné funkce, které urychlí výrobní linky a připraví je i na budoucí potřeby. Například pomocí systému PowerPick a Quadruple Gripper je možné nasadit až čtyři chapadla, každé se dvěma malými přísavkami stejné kapacity, což znamená, že lze vybrat osm krabic najednou. ■

Jan Příkryl

Expanze kobotů z Koreje

Jihokorejská společnost Rainbow Robotics představila pět modelů své řady RB Cobot, s nimiž hodlá oslovit americký a evropský trh.



Jde o jediného korejského výrobce robotů, který sám vyvíjí i vyrábí robotické platformy, hlavní komponenty včetně technologií. Jeho řada kolaborativních robotů RB se skládá z aktuátorů, kodérů, brzd a ovladačů z vlastního vývoje, díky tomu byl Rainbow schopen snížit výrobní náklady přibližně o 50 % a získat významnou cenovou výhodu oproti svým konkurentům.

Řada RB obsahuje operační systém založený na Linuxu, pracující v reálném čase, který firma charakterizuje jako vyspělý software pro zvýšení uživatelského komfortu. Díky tomuto softwaru by její koboty měl být schopen obsluhovat prakticky kdokoli po pouhém zaškolení.

Spektrum představených kobotů s nosností od tří do 16 kg, a dosahem ramene (v závislosti



na modelu a užitečném zatížení) v rozsahu od 730 do 1300 mm pokrývá široký rozsah průmyslových aplikací. Podle výrobce jsou koboty této řady vhodné zejména pro obsluhu strojů, obloukové a TIG svařování, broušení, nasazení v logistice apod.

Všechny produkty mají bezpečnostní certifikace CE a KCs schválené globálním certifikačním orgánem TÜV SÜD (ISO 13849-1 Cat.3, PL d/En ISO 10218-1, ISO/TS 15066). Firma již založila dvě distribuční centra v Německu, aby si zajistila pevnou pozici na evropském trhu, a v současné době se připravuje na spolupráci s globálními systémovými integrátory na trzích v USA. ■

Jan Tax

Reportáž

ROBOTICE DOMINOVALY HLAVNĚ ASIJSKÉ FIRMY

Hannover Messe je stále více zaměřen na průmyslovou automatizaci, která je dnes neoddělitelným trendem moderní výroby a s ní související intralogistiky. Takže nechyběly ani roboty, které jsou jejím typickým atributem.



Robotika byla na veletrhu Hannover Messe, který se konal letos v dubnu, koncentrována zejména do hal 5 a 6, kde předváděli své novinky tradiční i noví hráči v oboru. Kromě robotů samotných se představila i řada jejich příslušenství, zejména EOT, jako jsou chapadla a nástroje od široké plejády výrobců.

Vzhledem k tomu, že na veletrhu byla nepřehlédnutelná rozsáhlá expanze čínských vystavovatelů, byla značná část nabídky robotické techniky vidět právě v jejich expozicích, a to zejména v segmentu AGV, AMR a kobotů. Zástupci evropské robotiky se předváděli méně početně, spíše v rámci výzkumných projektů. Ale i v jejich expozicích byla řada zajímavých novinek.

VÝBĚR Z EVROPSKÉ NABÍDKY

Mezi nejrozsáhlejší expozice zástupců evropské robotiky patřila prezentace společnosti Stäubli, v níž firma představila svůj vstup do nové výkonnostní třídy v podobě řady TS2 SCARA. Tento čtyřosý robot s patentovanou technologií pohonu JCS řízený generickým

ovladačem CS9, umožňuje ultrakrátké časy cyklů a vysokou opakovatelnost. Rychlý model TS2-100 má nosnost 8,4 kg s dosahem 1000 mm a také revoluční zapouzdřený design.

K tradičním vystavovatelům patří španělský Robotnik, který představil autonomního robota XL-GEN. Je zajímavý rozsáhlými konfiguračními možnostmi od verze s robotickými rameny či bez nich, se 7 nebo 6 DOF a dvou- nebo tříprstěho chapadla a možností dvou verzí kinematické konfigurace.

Roboty jsou už schopny přeměnit kinetickou energii svého pohybu na střídavý proud a vracet jej zpět do sítě.

Také francouzská Schneider-Electric představila nového kobota Lexium, jako součást holistické automatizační platformy Ecostruxure Machine zahrnující další roboty, transportní systémy, pohybové ovladače, pohony a jednotné softwarové řešení pro všechny fáze vývoje strojů.

ASIJSKÉ PREMIÉRY

Firma Omron využila veletrh k premiérovému představení softwarové platformy Fleet Operations Workspace Core 3.0 pro posílení schopností svých AMR řady LD a HD. Platforma zvládne správu vozového parku, koordinaci inteligentních úkolů a rozvrhů nabíjení, aplikaci pokročilé navigace a řízení provozu a bezproblémovou integraci se systémy IT a OT, jako jsou MES, ERP a WMS. Dále předvedla nový ovladač Omron NX502 s pokročilým řízením informací a také flexibilní montážní systém s učením poháněným AI s využitím brýlí pro rozšířenou realitu, kdy se roboty mohou učit od lidí rozvíjet své dovednosti sledováním jejich pohybů rukou.

Yaskawa kromě řešení i³-Mechatronics nabízí technické řešení (podle firmy zatím jediné svého

druhu) pro rekuperaci energie při brzdění svého robota Motoman s užitečným zatížením 50 kg. Robot je tak schopný přeměnit kinetickou energii na střídavý proud a vracet jej zpět do sítě. Další úspor bylo dosaženo automatickým vypínáním robotů během předvídatelných přestávek.

Čínská společnost Youibot Robotics, která dosáhla četných úspěchů v oblasti autonomních vozidel (AGV) s vlastními algoritmy, představila v oficiální premiéře flotilu flexibilních mobilních robotů. Pekingská Aubp Robotics uvedla novou řadu i-Series s nosností od 3 do 20 kg pro různé průmyslové aplikace. V expozici šenženské



Han's Robot se představil 6osý kobot Elfin pro automatizované linky nebo inteligentní mobilní robotický manipulátor STAR z vlastního vývoje.

Své koboty předvedl ve své velké expozici i šanghajský výrobce průmyslové automatizace JAKA Robotics. Kromě modelů pro uplatnění v průmyslové oblasti byl mezi jejími exponáty k vidění i pozoruhodný MiniCobo, malý levný robot s jednoduchým ovládáním a nízkou hlučností určený pro spotřebitelské, servisní, vzdělávací a další oblasti - včetně domácností. ■

Petr Kostolník

Rozhovor

Dvě různé části stejného procesu

Při uvedení nového průmyslového robota CR20A firmy Dobot Robotics na veletrhu Hannover Messe byla příležitost oslovit ke krátkému rozhovoru i marketingového ředitele firmy Petera Chena.

■ *Typické koboty byly obvykle mnohem menších rozměrů, než současná zařízení, která jsou nyní bližší tradičním průmyslovým robotům. Mohou tyto koboty konkurovat průmyslovým verzím?*

Koncoví uživatelé koboty opravdu oceňují, i když jsou to, pokud jde o historii automatizace, stále poměrně mladá zařízení ve srovnání s tradičními roboty, mají velký potenciál.

Myslím, že kobot a průmyslový robot jsou dvě různé části jednoho procesu - pokročilá automatizace. Uživatelé vidí benefity kobotů a nechtějí na vše používat konvenční těžké roboty, které jsou náročnější na programování a pro některé úkoly prostě nevhodné. Právě tady mohou zaujmout významnou pozici koboty, které jsou velmi bezpečné a také snadné na programování i nasazení.

■ *Je na ně trh zralý a akceptují je firmy?*

Uživatelé i výrobci reflektují trend. Koboty byly dříve vnímány jako pouhá pomocná síla, ale nyní jsou schopny výkonu, který umí ekonomicky zastoupit lidské zdroje. Věřím, že se postupně lehčí doplňková robotika může nahradit komplexnějšími roboty.

Musí se ale stát dostupnějšími, což už se děje. Ve větším měřítku ale často není doceněn jejich přínos z hlediska investic v dlouhodobějším horizontu. Stále je zde cítit určitá nedůvěra mezi živou silou a roboty. Zejména spolupracujícího robota bychom měli vnímat spíše jako nového „kolegu“ na pracovišti, ne jako rivala, co se týče

„Dříve byly koboty vnímány jako pomocná síla, nyní jsou ale schopny výkonu, který umí ekonomicky zastoupit lidské zdroje,“ říká Peter Chen.



uplatnění. Pořád budou ve hře lidé, kteří robota programují. Zavádění robotizace v menším objemu znamená seznámení se s technologií, přičemž moderní roboty je už jednodušší přeprogramovat, což je podstatné a výhodné při výrobě v menších objemech, kde se střídají různé produkty i dávky. Pokud mám srovnávat, je to vždy kompromis mezi sériovou výrobou a flexibilitou.

■ *Využili jste při navrhování novinky CR20A zkušenosti z předchozích modelů?*

Ano. Roboty série CR jsou dost odlišné od předchozích, udělali jsme řadu vylepšení

a také zvýšili jejich výkonové parametry. Jde o zcela novou generaci, kde jsme využili nové technologie pro pohyb robota, uplatnili nový design, nové řízení, a rovněž jeho software je plně upgradován. Vyvinuli jsme i procesní softwareové balíčky pro paletizaci, svařování a další složité úkoly. S jejich využitím u nového robota CR20A mohou uživatelé rychle nasadit řešení pomocí několika jednoduchých kroků.

Díky nosnosti 20 kg mohou být zapojeny také v oblasti těžké montáže, manipulace, packingu nebo paletizace, ale mohly by se uplatnit i v různých zákaznických úlohách. ■

Daniela Vališková

Reportáž

NEJEN TANKY, ALE TAKÉ ROBOTY A DRONY

Armáda se posouvá ke stále modernějším zbraňovým systémům a sofistikované hi-tech. Tento trend byl zřetelně vidět i na nedávném mezinárodním veletrhu IDET, který proběhl od 24. do 26. května v Brně.



Letošní ročník bezpečnostních veletrhů (mezinárodní veletrh obranné a bezpečnostní techniky IDET, mezinárodní veletrh požární techniky a služeb PYROS a mezinárodní veletrh bezpečnostní techniky ISET) byl ve své dosavadní 30leté historii rekordní. Na výstavní ploše, která byla vyprodána dlouho dopředu před zahájením veletrhu, se prezentovalo 551 vystavujících firem z 29 států a veletrh navštívilo více než 30 tisíc odborných návštěvníků z několika desítek zemí.

V tomto roce uběhlo třicet let od vzniku České republiky, Armády ČR i prvního ročníku veletrhu IDET, a právě tuto historii připomínala expozice Ministerstva obrany a Armády ČR, která porovnáním techniky používané v 90. letech a dnes ukázala rychlý vývoj našich zbraní i techniky. V Brně se představila i elita mezinárodního zbrojního

- 1 Šestirotorový Drone Hunter F700 je plně autonomní a radarově naváděný lovec dronů.
- 2 Dálkově ovládané roboty převezmou část průzkumných úkolů zajišťovaných dnes s vysokým rizikem lidmi.
- 3 Štíhlý stroj s dvojicí vertikálních rotorů je tzv. vyčkávací munice, schopná vyhledat a zaměřit cíl, na který svrhne nesenou nálož.
- 4 Nepřehlédnutelnou část exponátů tvořily drony, které budou v budoucnu tvořit podstatnou část zbraňových systémů.
- 5 Návštěvníci si mohli pomoci virtuální reality vyzkoušet roli pilota v leteckém simulátoru.
- 6 Mezi roboty excelovaly i slovenské firmy, např. bratislavská Mraz Robotics se svými mechanickými hasiči.
- 7 Pod pojmem robot se může ukrývat „hračka“, která skutečně budí respekt.

průmyslu, který je tradičně reprezentantem špičkových technologií a inovativních řešení.

DRONY: FENOMÉN DOBY

Kromě klasické vojenské techniky v podobě tanků, obrněných vozidel, vrtulníků či letadel (které byly prezentovány na modelech a simulátorech) a rozsáhlého arzenálu moderních střelných zbraní českých i zahraničních výrobců, byla podstatná část veletržních expozic věnována i fenoménu současnosti: dronům a robotickým systémům a také využití digitálních technologií včetně umělé inteligence (AI).

Tato technika se nyní dostává stále více do popředí zájmu všech armád, a to nejen díky svému nasazení ve vojenském konfliktu na Ukrajině, kde prokázala své schopnosti.

FOTO: Petr Kostelník



Potěšitelné je, že právě v těchto vysoce aktuálních trendech rozhodně nezaostávají a mají co nabídnout i české firmy a vývojáři z technických univerzit. Řadu z nich bylo proto možné vidět i na IDETu, kde prezentovaly výsledky své práce.

Firma AgentFly Technologies, založená za účelem komercializace výsledků výzkumných projektů realizovaných na ČVUT v Praze, vyvíjí pokročilé robotické systémy využívající umělou inteligenci, zejména autonomní bezpilotní prostředky pro oblast bezpečnosti a průmyslových aplikací. Počáteční výzkum sponzorovaný americkou armádou byl zaměřen na simulaci bezpilotních systémů a letového provozu.

Nechyběla zvučná jména v oboru, jako Northrop Grumman, Lockheed Martin, BAE Systems či Saab, rozsáhlé expozice měly na IDETu také izraelské zbrojovky IAI (Israel Aerospace Industries) a Elbit Systems, jejichž portfolio zahrnuje jak špičkové bezpilotní prostředky, tak naopak i ochranu protivzdušného ohrožení. Podobně je tomu i v případě dalších z vystavovatelů na veletrhu, turecké společnosti Aselsan či dánské firmy Fortem Technologies, která představila „lovce dronů“ v podobě stíhací šestitorotové hexakoptéry Drone Hunter F700. Jde o plně autonomní, radarově naváděný bezpilotní stroj, který může operovat nejen samostatně, ale také ve skupině. Díky jeho výbavě, která může zahrnovat různé užitečné zatížení, je schopen zasahovat proti dronům prakticky všech velikostí. Protidronovou obranu prezentovala i rakouská Drone Passion zaměřující se na účinná řešení pro detekci a neutralizaci neautorizovaných dronů.

Česká firma LLP holding zase ukázala pozoruhodný lehký modulární dron Pholos II MK, který je schopný nést jak zbraňové, tak průzkumné systémy. Jde o zařízení z kategorie tzv. loitering munition – vyčkávacích zbraní, které se po detekci cíle na něj



automaticky navedou. Lehký kompaktní dvourotorový dron má vertikální válcovitý trup s dvojicí nad sebou umístěných vrtulí, jejichž listy lze snadno sklopit do transportní polohy a během okamžiku připravit k akci. Navigace k cíli může probíhat dálkově prostřednictvím operátora, nebo být spuštěna v plně autonomním režimu, kdy dron nelze detekovat pomocí komunikace s operátorem, takže je prakticky až do okamžiku těsného přiblížení (mj. i díky svým malým rozměrům) prakticky nezjistitelný. A nálož o hmotnosti 1,5 kg, kterou nese, už je s možností vysoce přesného zásahu dostatečná i k vážnému poškození nebo zničení i obrněné techniky.

Slovenskou robotiku reprezentovala na IDETu i společnost UAVSAVE, která vyvíjí drony pro komerční a vědecké účely, jež mohou být použity pro různé úkoly, jako je např. letecká fotografie, mapování, inspekce objektů a mnoho dalších.

POZEMNÍ SYSTÉMY

K vidění byly kromě vzdušných bezpilotních dronů i neméně zajímavé pozemní robotické systémy. Státní podnik VOP CZ představil např. v premiéře nejnovější generaci modernizovaného průzkumného robota TAROS V4 6x6 se stálým pohonem všech kol. Platforma bezpilotních pozemních vozidel (UGV), vyvíjená pod označením TAKtický Robotický Systém s českou firmou LPP a Univerzitou obrany v Brně, je víceúčelové bezosádkové vozidlo, které zvládne operace i v těch nejnáročnějších terénech. Je určena k podpoře mechanizovaných, průzkumných i speciálních jednotek. Chytrý strategický průzkumník uveze kromě různých zbraňových prvků, jako jsou třeba kulomety nebo raketomety, i transportní systémy, kamerové manipulátory, zobrazovací jednotky, radary nebo nosítka pro raněné. Byl vyvíjen, aby chránil lidské životy, které by se jinak při taktických operacích mohly ocitnout v ohrožení.

Dalším atraktivním projektem z řady pozemních robotů byl mobilní hasičský robot MRAZ 3 FFI slovenské firmy Mraz Robotics, určený k nasazení v rizikových a pro lidi nebezpečných oblastech. Hasičům pomáhá při snižování tepla, ochlazování tlakových nádrží, úplnému uhašení požáru nebo při zabraňování šíření jeho velkých ohnisk. Získal i čestné uznání za inovativní exponát v soutěži Zlatý IDET.

Trh s roboty rychle roste a drony se stávají stále populárnějšími pro použití v nejrůznějších oblastech. Kromě armádních aplikací nacházejí využití i v civilní sféře, např. v dopravě, logistice, zemědělství apod. ■

Vladimír Kaláb

Robotické systémy i digitální technologie se dostávají stále více do popředí zájmu všech armád.

MOZEK A ELEKTROKORTIKOGRAFICKÝ ROBOT

Švýcarští vědci vytvořili unikátního robota schopného rozvinout se uvnitř lebky a umožnit minimálně invazivním způsobem zkoumat mozek a implantovat rozhraní mozek-počítač.



Aby dnes šlo analyzovat mozek po traumatických poraněních, umísťují se na jeho povrch elektrokortikografické mřížky elektrod, které umožňují snímat záznamy mozkových signálů lépe než elektroencefalografická (EEG) data z elektrod na pokožce hlavy a méně invazivním způsobem než sondy zapíchnuté do mozku. Umístění mřížek na mozek však vyžaduje vytvoření otvorů v lebce, takže tyto operace jsou velmi náročné a nesou i rizika komplikací.

Tento problém by mohl vyřešit experiment vědců ze švýcarského Polytechnického institutu v Lausanne (EPFL). Vyvinuli totiž měkkého robota podobného chobotnici, kterého je možné umístit do lebky skrz malou díрку a rozvinout mezi lebkou a mozkem

elektrokortikografickou mřížku o šířce 4 cm, přičemž vše se vejde do prostoru tenkého zhruba jen 1 mm. Toto řešení experimentálně potvrdili na malém praseti.

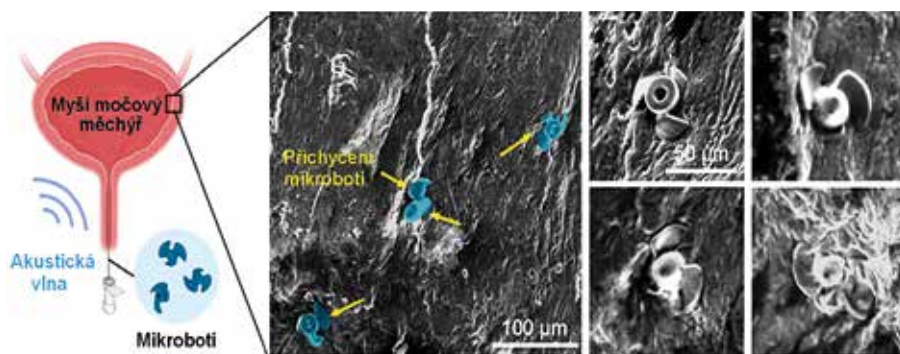
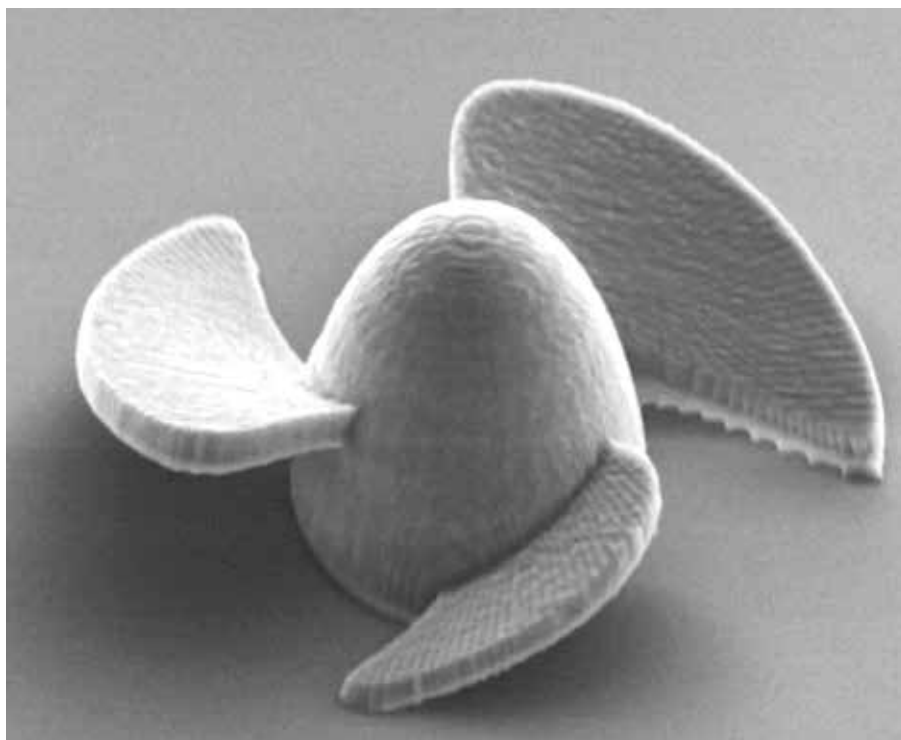
Elektronické pole tvoří kruh se šesti spirálovitými vlnami, které se odvíjejí ze středu, zlatá elektroda sedí v exponované části mozku.

Pole o šesti spirálních ramenech, které maximalizují jeho povrchovou plochu a tím i počet elektrod v kontaktu s mozkem, vědci vytvořili napařením pružných zlatých elektrod o tloušťce méně než 400 μm na flexibilní silikonovou gumu. Pole následně složili do válcové trubice a umístili otvorem v lebce pomocí vodného roztoku, který během 30 sekund způsobil, že každé spirální rameno se navrátilo do své původní formy. Senzory monitorovaly v reálném čase tlak kapaliny, a pomohly tak zajistit, aby při napínání netlačila příliš velkou silou.

Když vědci poté elektricky stimulovali čenich prasete, pole úspěšně zachytilo mozkovou aktivitu související s pocity. V budoucnu chtějí vytvořit pole, která dokážou detekovat mozkové vlny a také stimulovat mozek. ■

Zvukem pohánění pomocníci

V lékařské mikrorobotice navrhli vědci malého robota s vlastním pohonem, který může rychle a efektivně dodávat léky přímo do míst v těle, kde jsou potřeba.



Vědci z Coloradské univerzity v Boulderu se inspirovali přirozeným pohybem biologických „plavců“, jako jsou bakterie a spermie, které procházejí pomocí nelineárních pohybů složitým vnitřním prostředím. Na tomto základě vytvořili z biokompatibilních polymerů zvukem poháněného mikrobota o průměru pouhých 20 μm (několikrát menší než lidský vlas).

Když je vzduchová dutina uprostřed mikrobota zasažena akustickou vlnou (např. ultrazvukem), vibruje a pohání ho vpřed. Aby se maximalizoval nelineární pohyb, byl mikrobot vybaven symetrickými a asymetrickými ploutvemi, které mu dodávají vzhled turbíny a způsobují, že se otáčí v orbi-

1 Mikrobot o $\varnothing$ 20 μm pod rastrovacím elektronovým mikroskopem.

2 Testy na myších prokázaly, že mikroboty se zapouzdřenými léky se přichytily na močovém měchýři, kde vylučovaly lék.

tálním pohybu. Umožňují mu pohybovat se rychlostí asi 3 mm za sekundu.

Při testech na myších zjistili, že dokáží dopravit léky zapouzdřené v jejich polymerní matici přímo do močového měchýře myši. Mikroboty se zachytily na stěně měchýře a během dvou dnů uvolnily přes 90 % léku. Vědci plánují učinit mikroroboty plně biologicky odbouratelnými, aby se v těle zcela rozpustily. ■

AI nahradila rozhlasové moderátory

Čtvrtek 27. dubna 2023 byl pro většinu lidí běžný den, ale právě toto nenápadné datum bude jednou možná znamenat významný milník v historii techniky.



Mr. Clock byl v roce 2007 první robotický radiopřijímač na světě.



„Dnes od 06:00 do 19:00 zahajuje Couleur 3 nový experiment v oblasti umělé inteligence. Budou vysílat klonované hlasy, s výjimkou zpravodajských pořadů. Vrátime se zítra, živě,“ uvedla toho dne na počátku své ranní relace švýcarská rozhlasová stanice Couleur 3 zaměřená na hudbu.

Stanice následně po celý den vysílala program s využitím pasáží mluveného slova vytvořený výhradně umělou inteligencí. Tedy kromě zmíněných zpravodajských pásem, které nadále tvořili lidé.

Do vysílání byly pravidelně zařazovány poznatky o dosavadním průběhu experimentu. „Zní to jako Couleur 3, ale moderátoři byli nahrazeni umělou inteligencí,“ říkal např. klon moderátorky, k nerozeznání od hlasu skutečné novinářky. Moderátoři si nechali naklonovat hlas a s využitím chatbotu AI ChatGPT byly připraveny příspěvky mluveného slova, kdy virtuální rozhlasový moderátoři vedli rozhovory s obdobnými hlasovými klony amerických exprezidentů Baracka Obamy a Donalda Trumpa. ■

Dron zachraňuje srnčata

Špičkový dron DJI Mavic 3T s termokamerou, který pořídila českobudějovická Vysoká škola technická a ekonomická (VŠTE) k výuce, najde uplatnění i při záchraně narozených srnčat při jarním sečení luk.



S bezpilotními leteckými prostředky pracují na VŠTE při výuce na Katedře dopravy a logistiky a Katedře stavebnictví při zpracování témat studentských prací či výzkumu. Nový dron DJI Mavic 3T byl navržen pro pomoc při inspekcích budov, vyhledávání úniků tepla, při hašení požárů a vyhledávání skrytých horkých míst nebo osob. Pro zvýšení přesnosti určování polohy je vybaven RTK stanicí, která umožňuje určit polohu s přesností na desítky centimetrů. Což je pro Spolek Stop

Mláďata srny rodí v květnu a v červnu. Ta potom ukrývají ve vysoké trávě, aby se chránila před predátory, než povyroستou. Právě tyto měsíce, kdy se seče jetel a vojtěška, jsou pro ně nejkritičtější. Geny mláďatům velí se před blížícím nebezpečím přikrčit k zemi a řidič zemědělského stroje nemá šanci je ve vzrostlém porostu vidět.



sečení srnčat rozhodující. I když sám vlastní čtyři drony s termovizí, letos spolupracuje s VŠTE, která mu nabídla pomoc díky pokročilejší termovizi Mavic 3.

Loni spolek právě díky nasazení dronů s termokamerou při 150 výjezdech a více jak tisícovce nalétaných hodin pomohl zachránit na 400 srnčat. ■

Kam jsem to jen dal?

Robot, který díky nové umělé paměti pomůže najít ztracené předměty, jako jsou léky, brýle nebo telefony, má usnadnit život chronickým zapomnětlivcům a lidem s demencí.

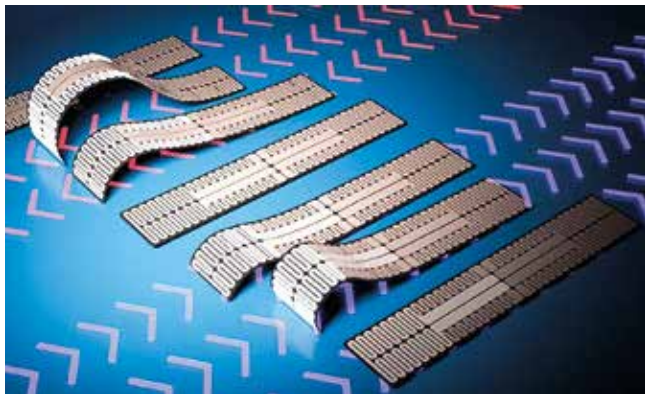


Výzkumníkům počítačového inženýrství na kanadské University of Waterloo se podařilo pomocí umělé inteligence vytvořit nový druh paměti, kterou ve spojení s algoritmem vyhledávání a rozlišování objektů naprogramovali mobilního manipulačního robota Fetch. Ten je vybaven kamerou pro vnímání okolí, aby detekoval konkrétní objekty v zorném poli a sledoval a uchovával paměťový protokol prostřednictvím uloženého videa. Výzkumníci věří, že doprovodný robot s vlastní epizodickou pamětí může v takových situacích účinně pomoci.

Robot rozlišující různé předměty zaznamenává čas i datum, kdy vstupují do jeho pohledu nebo ho opouštějí. Grafické rozhraní uživatelům umožní vybrat si objekty, které chtějí sledovat, a následně je vyhledat v aplikaci pro smartphony nebo v počítači, přičemž robot může uvést, kdy a kde je naposledy viděl. Testy ukázaly, že systém je vysoce přesný a pečovatelé ho mohou snadno použít. ■

Nová lokomoce pro měkkou robotiku

Měkký robot, kterého vytvořili na Univerzitě v Severní Karolině, je schopný pohybovat se dopředu, dozadu a procházet těsnými prostory. Poháněný je unikátním vzorem stříbrných nanodrátů využívajících teplo.



Inspirováni biomechanikou housenky, použili vědci nanovláknové ohřivače k ovládnutí zakřivení a pohybu, což umožnilo řídit robota skládajícího se ze dvou vrstev polymeru. Vystavením tepla vrstvy reagují odlišně, tzn., že spodní vrstva se smršťuje a vrchní roztahuje. Zapuštěná sada stříbrných nanodrátů do expandující vrstvy polymeru obsahuje místa, kde lze aplikovat větší nebo menší elektrický proud a řídit tak ohřev dané části nanovláknové mřížky.

Vědci tak mohli ovládat pohyb vpřed i vzad a ohýbání robota nahoru v kterémkoli bodě procesu, mj. i provést ho velmi nízkou mezerou, např. pod dveřmi. Čím více bylo použito proudu, tím rychleji se robot pohyboval.

Tento systém řízení pohybu měkkého robota je vysoce energeticky účinný a další kroky zahrnují jeho integraci se senzory nebo jinými technologiemi pro použití v různých aplikacích. ■

CRANE bez vnějších pohyblivých částí

Agentura DARPA vybrala firmu Aurora Flight Sciences, aby zahájila fázi podrobného návrhu programu CRANE – řízení revolučních letadel s novými efekty.

Projekt CRANE (Control of Revolutionary Aircraft with Novel Effectors) je zaměřen na experimentální letadlo bez posádky, které nemá tradiční pohyblivé ovládací plochy pro řízení za letu. Výsledkem má být inovativní zkušební stroj využívající ke generování ovládacích sil technologii aktivního řízení toku (AFC), která nabízí řadu příležitostí ke zlepšení výkonu letadla. Patří mezi ně eliminace pohyblivých řídicích ploch, snížení odporu vzduchu, velký úhel náběhu, silnější křídla pro strukturální účinnost a zjednodušené systémy vysokého zdvihu.

Nastupující další fáze se zaměří na vývoj letového softwaru a řízení, který zahrnuje i přezkoumání návrhu demonstrátoru X-plane, jenž bude mít některé unikátní vlastnosti, včetně modulárních konfigurací křídel, umožňující mu létat bez tradičního pohyblivého řízení letu na vnější straně křídel a ocasu. Koncept využívá systém aktivního řízení toku k manévrování letadla pomocí explozí vysoce stlačeného vzduchu. ■



Univerzální humanoid s AI

Kanadská firma Sanctuary představila prototyp nového univerzálního pracovního humanoida Phoenix, který jako první na světě obsahuje inteligenci podobnou lidské.



Nový Phoenix GPR 6. generace je vysoký 170 cm, váží 70 kg a ve svých rukou s 20 stupni volnosti a haptickou technologií, která mu dodává alternativu dotyku, unese náklad až 25 kg.

Testy v prostředí obchodu robot (zatím na kolové platformě) zvládl správně 110 úkolů, jako vychystávání, balení, čištění, šitkování, etiketování, skládání apod. Každý úkol se robot učí prostřednictvím teleprezentace, kdy operátor s náhlavní soupravou VR je připojen k zařízení pro zachycení pohybu, vidí to, co robot svými kamerovými systémy, a „cítí“ prostřednictvím senzorů. Akce operátora řídí robota, zatímco systémy AI sledují, cítí a učí se. Když AI identifikuje vzorec pohybu, začne vytvářet repertoár akcí souvisejících s daným úkolem, až je připravena převzít daný úkol autonomně.

Humanoid funguje na kognitivní architektuře a softwarové platformě, která zahrnuje pilotované učení, Deep Learning a tzv. posilované učení. Využívá ale i fotorealistické a fyzikálně realistické simulace světa pro trénink a velké jazykové modely AI, takže by měla být schopna konverzovat jako ChatGPT a přijímat pokyny v přirozeném jazyce. Také mu umožňuje myslet a jednat, aby plnil úkoly jako člověk, včetně plánování. ■

Robotický EELS pro vzdálený ledový svět

EELS v angličtině znamená úhoř, ale zároveň je to akronym pro unikátního robota vytvořeného vědci z Jet Propulsion Laboratory (JPL), americké vesmírné agentury NASA.



Úkolem extrémně přizpůsobitelného hadovitého robota, podobného mrštnému úhoři, bude autonomní průzkum oceánu pod ledovým povrchem jednoho ze Saturnových měsíců. Jeho cílem má být Enceladus, kde by teoreticky mohl existovat mimozemský život. Tuto naději podpořily i informace ze sondy Cassini, že voda tryskající zpod ledového příkrovu Enceladu obsahuje základní stavební kameny života - aminokyseliny.

Pět metrů dlouhý a 90 kg těžký EELS je unikátní nejen svým řešením, které mu umožňuje operovat i ve velmi stísněných prostorách, ale i tím, že by měl zvládnout nejrozumnější prostředí od horského terénu a ledu přes sněh, skály až po vodu. Je vyroben ze soustavy identických segmentů obsahujících ovládací a pohonné mechanismy včetně výkonové a komunikační elektroniky.

EELS využívá první rotující pohonné jednotky, které fungují jako pásy, uchopovací mechanismy i vrtulové části pod vodou, což mu umožňuje stoupat proudem, sklouznout do ústí gejzíru a skrz něj do hlubin oceánu. Bude schopen pronikat skrz úzké prostory, přičemž jeho design, připomínající flexibilní vrtnou soupravu, slouží i jako pohon. ■

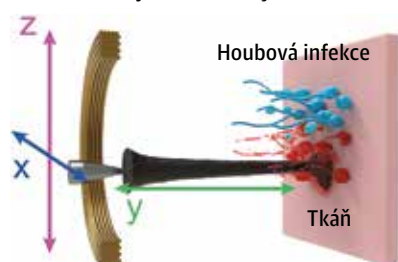
Zabijáci patogenních infekcí

Infekce způsobené houbami představují velké zdravotní riziko kvůli značné rezistenci vůči soudobým, plošně působícím lékům.

Průlom by mohla znamenat práce vědců z Pensylvánské univerzity v boji proti plísňovým infekcím, kteří představili robotický systém schopný rychlé a cílené eliminace houbových patogenů.

Využili pokrok v katalytických nanočásticích, známých jako nanozymy, a vytvořili miniaturní robotické systémy, které by mohly přesně cílit a rychle ničit buňky hub. K ovládnutí tvaru a pohybu těchto mikrobotů využívají elektromagnetická pole.

Hlavní roli mají katalytické nanočástice oxidu železa - zvýšená katalytická aktivita umožňuje generovat přímo v místě infekce vysoké množství tzv. reaktivních forem kyslíku (volné kyslíkové radikály), což jsou sloučeniny, jako např. peroxid vodíku používaný jako dezinfekce, které snadno reagují s jinými molekulami v buňce a mj. i ničí biologickou vrstvu. Klíčovým prvkem těchto nanozymových sestav byl objev jejich silné přitažlivosti k buňkám hub. To umožňuje přesně cílenou akumulaci nanozymů pomocí mikrobotů tam, kde se patogenní houby vyskytují, a následně tvorbu reaktivních forem kyslíku, které je zahubí. ■



Elektromagnetická jádra přesně směřují nanozymové roboty na místo fungicidní infekce.

Sféričtí bojovníci proti katastrofám

Při zkoumání sférických robotů s kosterní strukturou a senzory, které by mohly na Marsu sbírat data, si Dr. Alice Agogino uvědomila, že její technologie může mít i pozemské uplatnění.

Roboty Tensegrity, vypadající jako kulovité kostry tyčí a elastických kabelů, jsou zajímavé hlavně schopností složit se do malého balíčku a odolat nárazu po dlouhém pádu. Díky konstrukci robota se náraz rozloží a rozptýlí sílu. Jeho senzory mohou shromažďovat data z míst požárů, havárií a dalších katastrof, aby pomohly záchranářům zhodnotit nebezpečí, jako je únik toxických plynů, a plánovat jejich postup.

Tyto nárazuvzdorné a přizpůsobitelné roboty, které jsou nyní vyráběny pro bezpečnostní složky, armádu a průmyslové použití, mohou pomoci zneškodnit bomby nebo monitorovat plynové a elektrické vedení či ledovec, který se chystá odlomit do oceánu.

Další aplikací je prevence lesních požárů, kdy by mohly monitorovat vysoce rizikové oblasti, a zajistit hašení menších požárů. Data, která shromažďují, mohou informovat hasiče při rozhodování. ■



Zrozen k odrážení

Robotici z Arizonské státní univerzity (ASU) navrhli nafukovací dron schopný se bez problémů vyrovnat s kolizemi, jež mohou být pro běžné drony osudné.



Ptáci při přistávání narážejí do větví, ale jejich poddajné klouby a měkké tkáně absorbují sílu nárazu a pasivní uzamykací mechanismus v nohách jim umožňuje uchopit se a udržet na nepravidelných površích bez použití svalové energie.

Protože drony potřebují fyzicky interagovat se svým okolím, navrhl tým vědců z ASU, inspirovaný ptačím modelem, kvadraroto-

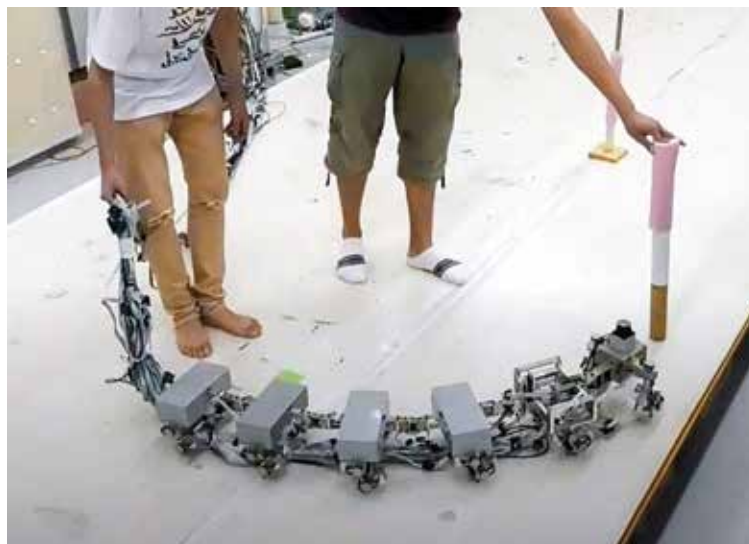
rový dron s nafukovacím rámem využívající tzv. hybridní bistabilní uchopovač na bázi tkaniny. Chapač má dva klidové stavy bez napájení (otevřený a zavřený) a jednoduše reaguje na dopad (přistání) zaklapnutím a bezpečným uchopením předmětů různých tvarů a velikostí. Jeho tuhost je nastavitelná, aby absorbovala neočekávané nárazy a zotavila se z nich. Nabízí i poddajnost nezbytnou

pro dynamické manévry, jako je hřadování.

Dron nepotřebuje akční člen, který by poskytoval energii k držení. Prostě se zavře a zůstane tak, aniž by spotřebovával jakoukoli energii. V případě potřeby lze chapač pneumaticky zatáhnout a dron může vzlétnout. Tento druh kontaktně reaktivního, nepoháněného hřadování je důležitý pro dlouhodobé operace, kdy šetří energií. ■

Stonožka je úspěšná díky nestabilitě

Do plejády přírodou inspirovaných robotů přibyl další, jehož vzorem byly stonožky. Na základě pohybu stonožek procházejících drsným terénem vytvořili vědci robota, který napodobuje jejich klikatý pohyb.



Stonožky jsou myriapodi, živočichové s protáhlými těly složenými z mnoha segmentů, z nichž téměř všechny mají párové nohy se schopností pohybovat se efektivně v složitém terénu. Flexibilní těla a počet končetin jim umožňují přizpůsobit svůj tvar prostředí.

Nyní vědci z univerzity v japonské Osace vyvinuli robotický 135 cm dlouhý myriapod o hmotnosti 9,1 kg se šesti samostatnými segmenty, z nichž každý obsahuje dvě nohy a flexibilní klouby umožňující vybočení nebo pohyb v různých směrech. Rostoucí ohebnost kloubů vedla k „vidlicovému rozdělení“, kdy se přímá chůze stává nestabilní, přitom ovládnutí flexibility v ose těla výrazně snížilo výpočetní složitost a energetické požadavky potřebné k provozu robota, který se může dostat k cíli zakřivenou cestou.

Místo toho, aby nestabilitu napravili, umožnili robotovi pohyb v zakřiveném vzoru doleva nebo doprava, stejně jako stonožka. Pro svůj robotický myriapod vidí mnoho aplikací, např. průzkum v prostředích nebezpečných pro lidi apod. ■

Skákací hmyz pomůže robotům

Na základě mechaniky pohybu tzv. pružinového ocasu skákacího hmyzu sestrojili vědci unikátní malé skákací roboty, které se podobají jejich vzoru z živočišné říše.



Spring-tail robot je jen o něco delší než průměr jednocentové mince.

Šlo o živočichy označované jako springtails – bezobratlý hmyz o velikosti zrnka písku s měkkým tělem se šesti nohama, který je schopný odskočit na desetinásobek své délky a hladce přistát na vodě. Ve vzduchu se pružinové ocasy zakříví do tvaru U, který generuje aerodynamický točivý moment, přičemž toto samovzpřímení se děje pouhých 20 milisekund po skoku – rychleji, než to dokáže

jakýkoli jiný bezkřídý organismus. Živočich nejenže dokáže ocáskem upravit úhel svého skokového orgánu (furkuly), když vzlétne, ale také dosedne na trubicovitý přívěs zvaný hydrofilní kolofoř, který zadržuje vodu a přilne k povrchu, což mu umožňuje přistání.

Tým z Georgijského technologického institutu a univerzity Ajou v Jižní Koreji vytvořil matematický model fyziky zapojené do pohy-

bů (včetně povrchového napětí, setrvačnosti, vztlaku, odporu, kapilární disipace a adhezních sil) a s využitím experimentálních modelů a dat z testů se skutečnými živočichy v aerodynamickém tunelu zkonstruoval malého aerodynamického skákacího robota se sníženým těžištěm. Tyto experimenty by mohly posunout vývoj v řadě oblastí ve strojírenství, včetně robotiky a aerodynamiky. ■

FOTO: Je-sung Koh

Robotic Journal
Svět robotiky a automatizace v průmyslu

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

Ročník 8, číslo 2/2023

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.: +420 775 150 094,
+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



Robustní a flexibilní

Utěsněné elektrické univerzální chapadlo EGU s velkým, volně programovatelným zdvihem.

schunk.com/egu

Představujeme Jungheinrich AMR. Autonomous Mobile Robot.

Další úroveň automatizace od Jungheinrich.
Vysoká míra flexibility · Snadné propojení
s dalšími systémy AGV.



Přidáním arculee AMR (Autonomního Mobilního Robota) Jungheinrich rozšiřuje portfolio automatizačních řešení a umožňuje jejich využití v oblastech, jako je přeprava pod nákladem a vychystávání zboží na objednávku na bázi autonomních robotů. Jde zejména o využití ve spodních úrovních skladu. Nyní Vám můžeme nabídnout mobilní roboty, které splní všechny Vaše požadavky.

Zjistěte více na:

www.jungheinrich.cz

+420 313 333 323 · prodej@jungheinrich.cz

JUNGHEINRICH