

Robotic journal

Svět robotiky
a automatizace
v průmyslu



Rozhovor Dematic

Firmy oceňují robotizaci jako alternativu k řešení nedostatku kvalifikovaných lidí.
Str. 12-13

Automatizovaná logistika

Nová generace robotů s AI pomáhá řešit výzvy růstu v odvětví.
Str. 16-31

Revoluce v humanoidech

Se 7 stupni volnosti dosahuje lepšího výkonu než člověk ovládající své ruce.
Str. 52

#TAL2024

Trends in Automotive Logistics

Driving the Digital Fast Lane

 **18. 6. 2024**  **Plzeň**

Co vše potřebují „řidiči“, logistici a IT experti, k tomu, aby se dostali do rychlého pruhu digitalizační dálnice? I na příští ročník konference TAL přijdou hosté otevřeně sdílet best practices i to, co se v případových studiích nepíše. Připojte se k nám! **Na koho se můžete těšit?**



Michael Colberg
Chief Operations Officer
REHAU Automotive



Michal Fichtner
Head of Digital Factory Project
Continental Automotive

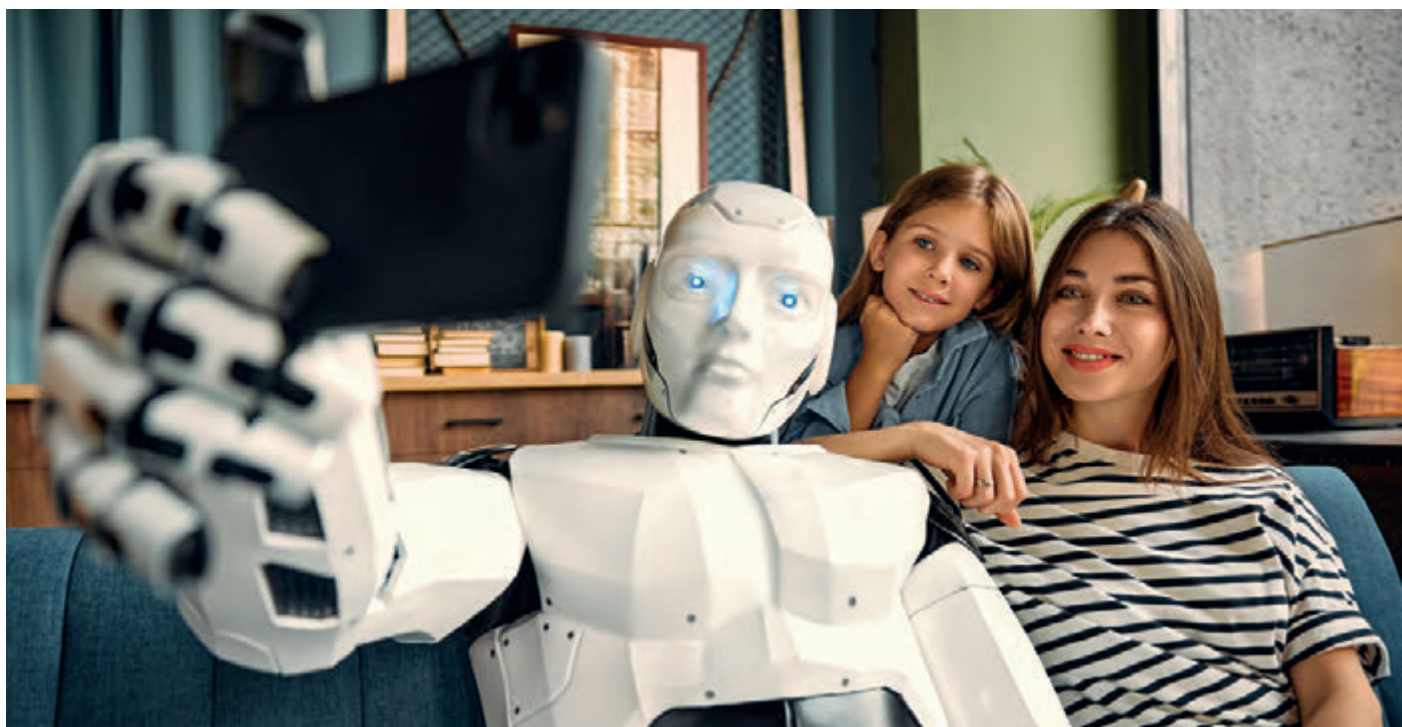


talconference.com

Editorial

ÚSVIT HUMANOIDŮ, SOUMRAK LIDSKÉ CIVILIZACE?

Zatímco ještě relativně nedávno byli humanoidní roboti připomínající svým zjevem člověka hvězdami mediálních senzací, dnes už se s nimi doslova „roztrhl pytel“.



Zdaleka to už nejsou jen roztomilé figurky s velkýma očima (populární Pepper), jejichž hlavním posláním je bavit a informovat okolí, či různé technologicky vyspělé hračky pro děti (malé roboty v roli výukových pomůcek) i dospělé, dokumentující technickou vyspělost svých tvůrců, nebo demonstrátory vize roboticko-lidské budoucnosti (Tesla Optimus apod.). Co chvíli přibývají další, stále sofistikovanější modely - od experimentálních projektů až po ryze prakticky zaměřené roboty s cílem nahradit díky svým lidským proporcím manuální pracovníky ve fyzicky náročných úkonech.

Prakticky neuplyne měsíc, kdy by médii neprobleskla nějaká informace komentující další příspěvek do segmentu humanoidních robotů nebo pokroku, který doznaly již dříve představené projekty. A oproti dosavadním zprávám spíše vizionářského charakteru s poměrně vágním výhledem, kdy že se

zmíněné vize mohou dobat reálné podoby, už i s perspektivou reálné realizace v blízkém časovém horizontu.

Mimořádný impuls rozvoji humanoidní robotiky dal masivní nástup umělé inteligence (AI) - tedy, ne že by obdařila tento typ robotů nějakou superchytrostí, kterou by výrazně předčili své lidské vzory (i když i to je možná jen otázka času), ale AI spíše ve spojení s pokročilými senzory významně zlepšila schopnosti robotů vnímat a fungovat v prostředí reálného světa s neočekávanými překážkami na míle vzdáleného od předvídatelného laboratorního prostředí, i schopnost rychlého autonomního rozhodování.

A také se neustále učít a adaptovat - tedy věc, kterou proslul právě živočišný druh rodu homo a jež nás vynesla na pomyslný evoluční vrchol. Proč by to u robotů mělo být jiné? Navíc když to zvládají díky stále výkonnějšímu hardwaru a pokročilejšímu softwaru

mnohem rychleji. Ano, přemýšlejí (zatím) trochu jinak než lidé - ale i tomu se mohou časem naučit.

Příkladem může být třeba Sofia, první robot, který dokonce získal i plnohodnotné (konkrétně saúdskoarabské) občanství. Dokáže reagovat a díky AI, která zejména ve své pokročilé generativní podobě dělá až neuvěřitelné pokroky se stále automaticky vylepšovat - se správným zaměřením pak stále více přibližovat způsobům, jak by různé situace řešil člověk, až nás v kombinaci s rychlostí svého „uvažování“ prostě překoná. Zatímco lidstvo ve své zarputilé snaze o stále zjednodušování a zpohodlňování svého života, posílené nyní právě o slepé spoléhání na AI, která za nás bude řešit všechny problémy, možná právě nastoupilo osudovou cestu ke své postupné degeneraci... ■

Josef Vališka, šéfredaktor

- 3 Editorial: Úsvit humanoidů, soumrak lidské civilizace?
- 5 Bez minulosti by nebylo robotizace
- 6 Trh služeb průmyslové robotiky by měl růst
- 8 Rozhovor KUKA: Vše od jediného dodavatele
- 10 Reportáž: Český zdroj pro evropskou automatizaci
- 12 Rozhovor Dematic: Skladová automatizace láká i menší firmy
- 14 Lidská práce je (zatím) levnější než AI
- 15 Nové trendy pro AI a robotiku v roce 2024

TÉMA: AUTOMATIZOVANÁ LOGISTIKA A MOBILNÍ PLATFORMY

- 16 Roboty s AI pomáhají logistickému průmyslu bojovat s nedostatkem lidí
- 18 Autonomní pracant s umělou inteligencí
- 20 Automatizace ano, ale pozor na rizika
- 22 Rozhovor Linde: Než do skladů nastoupí roboty
- 24 Robotická plošina jako doprovodný vozík
- 25 Kobot, který dosáhne opravdu daleko
- 26 Posila pro logistické systémy
- 28 AI a roboty na letišti v Mnichově
- 30 Movu ukazuje dostupnost automatizace

NOVINKY, REPORTÁŽE

- 32 Unikátní koboty s ovladačem v základně
- 33 Pro koboty, které unesou více
- 34 FANUC: Lakovací robot pro riziková prostředí
- 35 Vysoce výkonné laboratorní roboty
- 36 Usměvavý empatický robot
- 37 Chytré AI kamery dostaly robotické ruce
- 38 Lehké senzory vylepší možnosti robotů
- 39 Přesné a efektivní velké modulární roboty
- 40 Inspekční drony si poradí s dobíjením
- 42 Comau předvedla své novinky v Chicagu
- 44 Reportáž: Americký týden ve znamení automatizace
- 46 Secondhandové roboty se hlásí o druhou šanci
- 47 K čemu budou sloužit roboty?
- 48 Reportáž Hannover Messe 2024: Úspěch v rámci možného
- 50 Reportáž Bosch: Od baterií po palivové články

ZAJÍMAVOSTI

- 52 Astribot: Revoluce v humanoidních robotech?
- 53 Létařící „konev“ doručuje jídlo
- 54 Bezpilotní rejnok US Navy vyplouvá
- 55 Vodní robot inspirovaný tučňákem
- 56 Rekordman mezi humanoidy
- 57 Robotičtí „partáci“ letounů F-35
- 58 Spot dostal chlupatého sourozence

8

ROZHOVOR

Vývoj automatizačních robotů neustále postupuje s měnícími se potřebami uživatelů.



16

TÉMA

I přes rostoucí prodeje servisních robotů hrozí, že nedostatek pracovních sil bude brzdit budoucí růst v logistice.



36

NOVINKY

Humanoidní roboti sice dokáží napodobovat lidské výrazy, ale jejich opožděná mimika působí uměle.



52

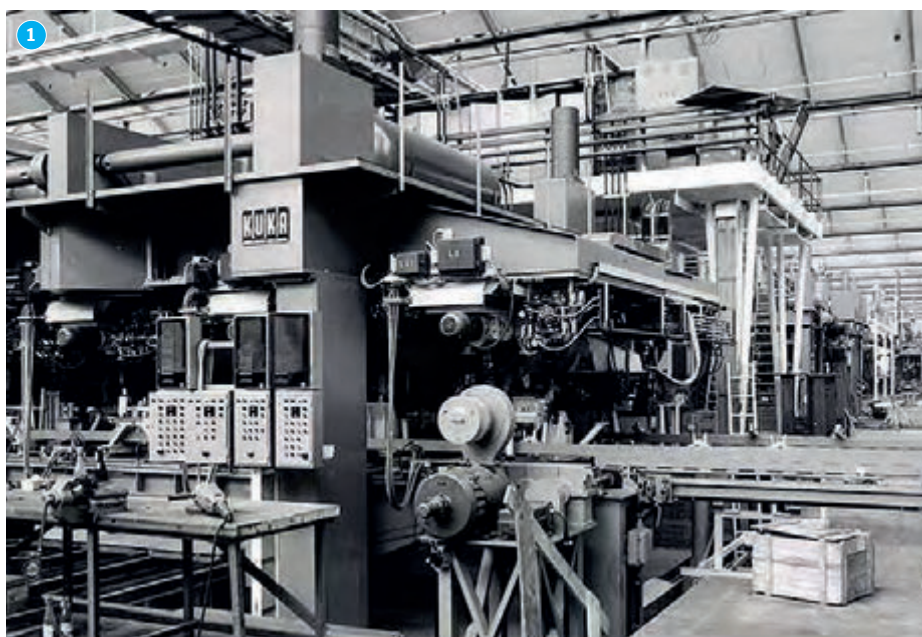
ZAJÍMAVOSTI

Nový humanoid s neuvěřitelnými schopnostmi bude komerčně dostupný už letos.



BEZ MINULOSTI BY NEBYLO ROBOTIZACE

Automatizace výroby se stala kvalitativně novou etapou technického rozvoje v 50. letech minulého století. Rozsahem změn v produktivitě práce byla srovnatelná s vývojem, jenž dodal přechod od ruční výroby ke strojům na přelomu 18. a 19. století.



Předchůdcem robotů byly před rokem 1950 manipulátory. Za první experiment robota se považuje spojení manipulátoru vybaveného čidly s počítačem, který vyvinuli na MIT (Massachusetts Institute of Technology) v 1960–1961. Širší výzkum robotů byl zahájen nejdříve v USA a Velké Británii a jejich průmyslové využití začalo při montáži, bodovém svařování a lakování karoserií.

Z výtažku článku u nás vydaného v roce 1957 získává automatika na prestiži: „Automatická linka na obrábění bloků instalovaná anglickou firmou Austin je o 16% levnější než dosavadní zařízení, vyrobí o 20% více výrobků, zaujímá o 22% méně výrobní plochy, spotřebuje o 28% méně elektrické energie a snižuje náklady na obrábění jednoho bloku válců o 52%.“ Autor dále uváděl, že spolu s tím dochází k velkým úsporám na mzdách, k poklesu nákladů na suroviny a ke zvýšení kvality výrobků a snížení počtu zmetků.

Cesta k automatizované továrně s využitím robotů by ovšem nebyla možná bez rozvoje dalších vědních oborů.



ROBOT NENÍ HROZBA, ALE POMOCNÍK

Příkladem pro slova klasika, že z kamenů minulosti stavíme schody budoucnosti, je společnost KUKA. Její historie sahá do roku 1898, kdy byla založena v německém Augsburgu Johannem Josefem Kellerem a Jakobem Knappichem. Počátkem 20. století vzniká z počátečních písmen slovního spojení Keller und Knappich Augsburg značka KUKA, jež se stala lídrem v oblasti nových podnětů a inovací. Dnes patří k předním dodavatelům robotů a inteligentních automatizačních řešení ve světě.

- 1 Automatická linka pro mnohabodové svařování z roku 1956.
- 2 Průmyslový robot Famulus – průkopník robotiky z roku 1973.
- 3 Nejsilnější robot své doby KUKA KR 1000 Titan.

S jejím jménem je robotizace spojena od roku 1956, kdy uvedla na trh první automatickou svařovací linku pro chladničky a pračky a firmě Volkswagen dodala výrobní linku pro mnohabodové svařování. Od té doby se její historií prolínají řešení v oblasti automatizace i robotizace. Za všechny uveďme rok 1971, kdy KUKA nasazuje roboty do linek. Výsledkem byla první roboticky ovládaná automatická svařovací linka pro Daimler-Benz v Evropě. O dva roky později se vývojem prvního průmyslového robota Famulus se šesti elektro-mechanicky poháněnými osami zapsala do historie jako průkopník robotiky. V roce 1989 je KUKA evropskou jedničkou mezi výrobci svařovacích systémů, a v roce 1996 jako první výrobce robotů přechází na jejich řízení pomocí PC.

Šestiosý průmyslový robot KUKA KR 1000 Titan, který byl ve své době světově nejsilnějším, získává zápis do Guinnessovy knihy rekordů. Z opačného spektra byl LBR iiwa první sériově vyráběný robot (2013), který byl „citlivý“. Díky tomu byl schválen pro přímou spolupráci s člověkem. ■

Petr Sedlický z podkladů KUKA

Studie

TRH SLUŽEB PRŮMYSLOVÉ ROBOTIKY BY MĚL RŮST

Očekává se, že nárůst poptávky po průmyslových robotech určených pro konkrétní aplikace bude mít výrazný dopad i na dodavatele služeb souvisejících s rozvojem robotiky zaměřené právě na dedikovaná zařízení této kategorie.

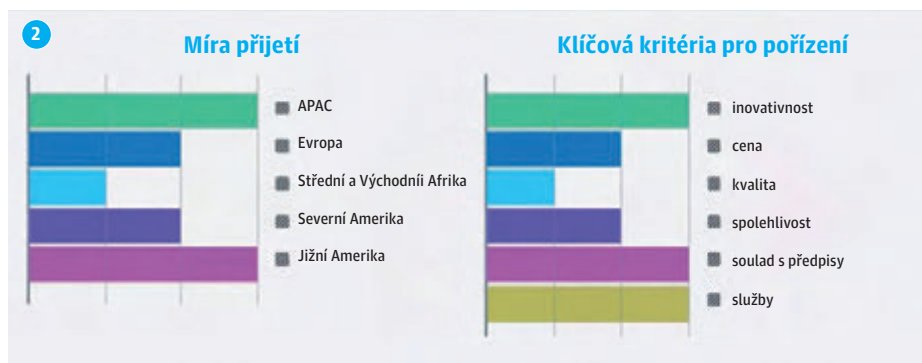


Vyplývá to z výzkumné zprávy společnosti Technavio, kterou vydala pod názvem Globální trh průmyslových robotických služeb 2023–2027. Studie segmentuje trh podle charakteru aplikace (manipulace s materiálem, svařování, pájení, montáž na lince a další), typu koncových uživatelů (zdravotní péče, farmacie, automobilový průmysl, potravi-

Velikost trhu se službami průmyslové robotiky by se během prognózovaného období měl rozšířit o CAGR 6,9%.

nářství aj.), a rovněž s ohledem na geografické rozdělení podle regionů APAC (Asie a Pacifik), Evropy, Severní a Jižní Ameriky, Středního východu a Afriky.

Největším dodavatelem byl trh průmyslových robotických služeb v regionu APAC, který je významnou základnou pro aktivity předních zahraničních výrobců a systémových integrátorů. Odhaduje se, že APAC



během prognózovaného období přispěje 41 procenty k růstu globálního trhu.

Klíčovým faktorem současného růstu trhu, jak konstatuje zpráva, je zejména nárůst poptávky po průmyslových robotech využívaných ke zdokonalení různých aplikací, jako je svařování, pájení, lakování, montáž a demontáž, řezání nebo broušení. Mnoho dodavatelů navíc vyvíjí speciální roboty na míru podle specifických požadavků zákazníků, aby využili potřeby trhu a získali výhodu nad konkurencí. To je další významný aspekt ovlivňující směřování robotického trhu. Proto bude mít nárůst poptávky po průmyslových robotech specifických pro danou aplikaci významný pozitivní dopad právě na výrobce schopné během prognózovaného období akceptovat tyto přizpůsobené služby a využít je pro zvýšení své konkurenceschopnosti.

Průmysloví výrobci stále více automatizují své každodenní manuální procesy nasazováním robotů, které mají minimální chybovost, zajišťují lepší bezpečnost pracovníků a větší efektivitu výroby. Často s využitím komplexních robotických výrobních buněk, které se staly běžnějšími a které si pořizuje stále více koncových uživatelů ke zvýšení produktivity.

- 1** Klíčovým faktorem růstu průmyslové robotiky je zvyšování poptávky po robotech využívaných ke zdokonalení aplikací.
- 2** Mezi hlavními příznivci automatizace dominuje APAC a Jižní Amerika, a ke klíčovým parametrům pro její pořízení figuruje především inovativnost, soulad s předpisy a také související služby.
- 3** Trh služeb průmyslové robotiky podle objemu aplikací v milionech USD.

Jsou většinou vhodné pro menší a střední podniky vyrábějící malé série, proto dodavatelé průmyslové robotické buňky neustále zlepšují z hlediska simulace, programování, nasazení i rekonfigurace.

V segmentu manipulace s materiálem, který bude v prognózovaném období nejvýznamnějším, je největší poptávka z automobilového průmyslu, kde roboty přepravují hromadný náklad, který nelze efektivně přemísťovat ručně. Značná je i poptávka po průmyslových robotech používaných v manipulačních operacích v chemickém průmyslu, v elektrotechnice i polovodičovém segmentu, kde je trendem miniaturizace vyžadující vysoký výkon při zachování kvality a kratší doba zpracování.

Trh se službami průmyslové robotiky v manipulaci s materiálem získává na síle mezi průmyslovými uživateli pro aplikace, jako je údržba, obsluha strojů, balení, zakládání/vykládání, paletizace, montáž nebo vstřikování. Poptávka po těchto službách výrazně roste mezi koncovými uživateli, kteří se zaměřují na zavádění technologií zvyšujících efektivitu. Od systémových integrátorů specializujících se na aplikace manipulace s materiálem se očekává, že se během prognózovaného období zaměří na technologie, jako je 3D vizualizace při operacích s boxy a kontejnery, strojové vidění a kolaborativní roboty.

Jako hlavní hráče v oboru a na trhu služeb průmyslové robotiky zmiňuje dokument (v abecedním pořadí, nikoli významem tržního podílu) tyto firmy: ABB, Carl Cloos Schweissttechnik, Daihen, Denso, Durr, FANUC, General Electric, Hans Laser Technology, Jenoptik, Kawasaki Heavy Industries, MIDEA Group, Mitsubishi Electric, Nachi Fujikoshi, OMRON, Panasonic, Seiko, Epson, Stäubli, Teradyne, Universal Robots a Yaskawa.

Trh průmyslových robotických služeb zaznamenal v roce 2023 meziroční růst o 5,85%, ale je svou povahou roztržitý. Očekává se, že velikost trhu se službami průmyslové robotiky vzroste v letech 2022 až 2027 o 7,43 mld. USD a během prognózovaného období se rozšíří o CAGR 6,9%.

Systémoví integrátoři přebírají iniciativu k inovaci svých služeb využitím technologického pokroku, jako je internet věcí (IoT) a softwarové platformy. Ke zlepšení implementace se používá hlavně programovací platforma a programování průmyslových robotů, takže během prognózovaného období porostou trendy, jako je virtuální implementace a offline programování, uživatelské programování bez nutnosti znalosti kódování apod.

Mezi hlavní výzvy, které by se měly zlepšit, patří podle studie zejména snížení vysokých nákladů na počáteční investici do zařízení nebo integrace robotického systému, který bude zahrnovat podepisování smluv a právních předpisů před nasazením a používáním robotů. S integrací robotů jsou spojeny další, často nemalé náklady, jako jsou školicí akce na místě, protože je třeba najmout školitele a platí se také náklady na cestu a ubytování pro školicí personál.

Ze studie mj. vyplývá, že klíčovými faktory pro zákazníky při rozhodování o nákupu (v pořadí podle významnosti) jsou: inovativnost, poskytované služby, soulad s předpisy, spolehlivost, a překvapivě až pak následně cena a kvalita, považované ovšem rovněž za velmi podstatné. ■

Petr Sedlický

VŠE OD JEDINÉHO DODAVATELE

KUKA je globální společnost v oblasti automatizace a jako jeden z předních světových dodavatelů inteligentních automatizačních řešení nabízí vše od robotů a buněk až po plně automatizované systémy a jejich propojení do sítí, jak nám vysvětlil Radek Velebil, Sales Manager KUKA CZ & SK.



■ Jak moc se roboty staly nedílnou součástí průmyslových závodů a dalších oblastí ekonomiky?

Robotická automatizace je trendem posledního desetiletí a rok od roku se zrychluje. Podle dat Mezinárodní federace robotiky (IFR) přesáhl na začátku roku 2023 celkový počet robotických jednotek v provozu 3,5 mil., a dále roste. Vývoj automatizačních robotů zároveň neustále postupuje s měnícími se potřebami jejich uživatelů a jejich uplatnění se rozšiřuje do více než jen průmyslových odvětví. Faktem je, bez ohledu na kladné či záporné srovnávací údaje, že roboty vytváří základ dalšího rozvoje průmyslu, včetně toho našeho, který bez nich bude stagnovat.

■ Jsou digitalizace a robotizace cestou k prosperitě?

Určitě ano. Digitalizace přetváří současnou podobu průmyslu. Internet věcí (IoT) se stále ve větší míře stává nedílnou součástí průmyslové výroby. Již dnes dokáže téměř každý elektronický přístroj komunikovat

Robotizaci je třeba vnímat jako proces propojené produkce a neřešit izolovaně problémy výroby.

po internetu. Naše průmyslové roboty jsou vybaveny sběrníci Ethernet, lze je tak snadno připojit k internetové síti a nové roboty už nabízíme standardně s propojením i do 5G sítí. Digitálně propojené procesy s využitím robotů umožní vyrábět flexibilněji, s menší energetickou náročností, vyšší mírou úspory přírodních zdrojů a také autonomně.

■ O automatizaci dnes roste zájem i v malých a středních firmách, co je k tomu motivuje?

Roboty, které se staly nedílnou součástí našeho života, se neustále zdokonalují a jsou více univerzální, čímž roste jejich využití a s tím



souvisí i jejich klesající cena. Takže dnes si již i malé a střední firmy mohou dovolit pořídit automatizaci, pokud chtějí obstát v konkurenci. To jim umožní navyšovat výrobu při dodržení kritérií kvality a přesnosti, flexibility, rychlosti a energetické účinnosti. Nasazení robotů je investice, která se rozhodně vyplatí. Důvod? Výkon robota, hlavně v sériové výrobě, je mnohonásobně vyšší než výkon člověka, pracuje nepřetržitě v třísměnném provozu, dodržuje vysokou kvalitu výrobků, provádí si její kontrolu a je energeticky úsporný.

■ Jaká je nabídka vašich robotů na evropském trhu?

KUKA nabízí průmyslové roboty od velkých až po malé v desítkách variant a provedení s různou nosností od dvou kilogramů až po 1,3 tuny a dosahem od 500 po 4000 mm a pro široké spektrum oblastí použití.

Pro vysoké nosnosti je určen robot KR QUANTEC, který je nejprodávanejším výrobkem v rámci produktového portfolia průmyslových robotů KUKA. Od roku 2010 jich bylo dodáno více než 100 tisíc ks. Nová generace KR QUANTEC nabízí nejvyšší nosnosti i dosahy ve své třídě a nastavuje nové standardy kvality a spolehlivosti pro výrobní procesy budoucnosti. Robot se vyrábí ve standardním provedení i speciálních variantách. Mezi jeho přednosti patří modulární systém, maximální flexibilita, výkon, různé varianty a údržba. Dále pak nízké TCO pro ekonomickou výrobu, o více než desetinu kratší pracovní cykly, nižší spotřeba elektrické energie, snadná instalace a menší počet náhradních dílů.

Dalším úspěšným produktem je robot KR AGILUS druhé generace (KR 6 a KR 10). Tento malý 6osý robot je dimenzován pro maximální pracovní rychlosti. Různá provedení, montážní pozice, dosahy a nosnosti z něj dělají modifikovatelného specialistu.

Novou éru senzitivní průmyslové robotiky představuje robot lehké konstrukce LBR iisy, který je vyspělým produktem pro kolaborativní výrobní procesy budoucnosti. Člověk a robot tak mohou řešit vysoce citlivé úlohy



- 1 „Pro snadné uvedení automatizace do provozu pomáhá i možnost reálné simulace s využitím virtuální reality a digitálních dvojčat,“ říká Radek Velebil.
- 2 Nová generace robotů KR QUANTEC nabízí nejvyšší nosnosti i dosahy ve své třídě a nastavuje nové standardy kvality a spolehlivosti.
- 3 Malé 6osé roboty KR AGILUS jsou šité pro maximální výrobní výkon.
- 4 Lehký LBR iisy je vyspělým produktem pro kolaborativní výrobní procesy budoucnosti.

v úzké spolupráci. Vznikají tím nové pracovní oblasti a uvolňuje se cesta pro větší hospodárnost a maximální efektivitu výroby.

■ Aby výrobci měli možnost se rychle přizpůsobit poptávce trhu a dosáhnout souladu s ním, musí nahradit nepružné modely novou úrovní řízení?

Vývoj robotiky mění svět podobně jako internet a IT. V Česku je zejména automobilový průmysl

na vysokém stupni robotizace, ale roboty jsou stále více nasazovány i v dalších odvětvích.

Kromě standardních průmyslových robotů máme řešení pomocí kobotů pro spolupráci s člověkem a jsme schopni rozšířit pracovní prostor robota vlastními lineárními pojezdy. Naši odpovědi na stále vyšší flexibilitu výroby jsou nové inteligentní autonomní platformy, které ji umožní zvýšit v dosud nepředstavitelném měřítku.

Nedodáváme pouze roboty, ale i potřebné software. V případě potřeby připravíme na míru technologické pakety s rozsáhlou výbavou – od robotů a volitelného software přes kombinaci robotů s nástroji až k plně vybaveným robotům s kabeláží, řídicím systémem procesů a technologickým softwarem.

Naše roboty pracují efektivně, hospodárně a s velkou přesností, jsou také výjimečně přizpůsobivé, takže je možné v případě určitých procesů provést změny v konstrukčním plánu i během výroby.

■ Jakým směrem se podle Vás bude ubírat další vývoj robotizace?

Robotizaci je třeba vnímat jako proces propojené produkce, a nikoli izolovaně řešit výrobní problémy. Velký důraz je kladen na snadné uvedení do provozu a tomu pomáhá i možnost reálné simulace s využitím virtuální reality a digitálních dvojčat. Díky tomu je uvedení do provozu snadnější a bezproblémové.

KUKA vyvinula různé prototypy mobilních robotických systémů, z nichž asi 50 bylo testováno u firem z různých oblastí průmyslu. Platforma KMR (KUKA Mobile Robotics) zahrnuje všechny čtyři základní součásti, které mobilní robotický systém vyžaduje, aby využil plně svých výhod: mobilní platformu, inteligentní navigační systém + SW, flexibilního robota a výkonný řídicí systém s intuitivním ovládáním. Flexibilní řešení, které umožní požadovanou mobilitu, senzitivitu a bude schopné integrace do stávajícího výrobního prostředí, by mělo mít modulární strukturu umožňující i montáž robotů a tím vytvořit skutečně autonomní řešení. Tyto vysoce specifické požadavky může splnit pouze kombinace sofistikovaných technik, do nichž je možné jednoduše integrovat software – a výhodou je, když je od jednoho dodavatele.

České firmy si vedou dobře, ale asi nemožnou investovat tolik, jako velké nadnárodní společnosti do rozsáhlé technologické výměny. Zásadní problém vidím v tom, že některé firmy nemají dlouhodobý plán rozvoje automatizace výrobních procesů. Ale právě s tím jim dokážeme pomoci. Jsme schopni ve spolupráci s nimi připravit plán investic do robotiky i automatizace. ■

Barbora Turková

Reportáž

ČESKÝ ZDROJ PRO EVROPSKOU AUTOMATIZACI

Impérium KION Group v České republice vyrábí nejenom manipulační techniku, ale také sofistikovaná automatizovaná řešení pro dodavatelské řetězce. V jejím areálu v Ostrově u Stříbra, kde už se několik let vyrábějí vozíky Linde a STILL, funguje i moderní výrobní závod společnosti Dematic, která patří rovněž do portfolia skupiny.



Česká výrobní a montážní pobočka Dematicu je jednou z 18 evropských filiálek firmy, které má po světě aktivní zastoupení v 29 zemích a 11 výrobních závodech. Ten západočeský se specializuje na manipulační techniku a výrobu inteligentních automatizovaných skladovacích řešení. V nové hale o velikosti 25 000 m² se vyrábějí automatizované dopravníkové systémy – konkrétně pásové, modulární a kapsové dopravníky i skladové a třídící systémy (tzv. systémy multishuttle) pro hladký plynulý tok zboží ve skladech a distribučních centrech. Jde o vychystávací systémy DMS (Dematic Multishuttle), MCS (Modular Conveyor System) a DPS (Dematic Pouch System), kombinovatelné moduly s širokým spektrem

funkcí, které lze přizpůsobit přesně na míru zákazníkovi. Výroba ve zdejšímu areálu byla zahájena na jaře 2018 a prvním výrobkem byl dopravník MCS 9405. V roce 2020 přibyla další hala a výroba se rozšířila o další produkty, jež zdejší závod s 230 zaměstnanci dodává pro evropský trh.

Nad celým procesem bdí řídicí software, který umožňuje plánovat a propojovat související položky.

VŠE PRO KOMPLEXNÍ ŘEŠENÍ

Produktové portfolio Dematicu zahrnuje systémy rozdělené do šesti hlavních skupin podle operací, k nimž jsou určeny. Charakterizuje je modulární architektura a konstrukce, vysoká standardizace a integrované bezpečnostní a ovládací prvky. První z nich představují dopravníky, a to jak modulární typy (MCS/BK10), tak paletové (BK25). Další kategorií jsou třídící systémy. Sem patří cirkulární systémy (SC3), kde se tříděné objekty pohybují na dopravníkových pásích po okruhu uzavřené smyčky, lineární systémy (SL2) a závěsný dopravníkový třídící systém DPS s transportem na visuté kolejnici.

Skladovací segment zastupují zakladače typu MiniLoad s vysokou přesností polohování, a řešení řady DMS MultiShuttle s vysokou skladovou hustotou a díky variabilní manipulační šířce i vysokou účinností. Ve vychystávací kategorii jsou pak nabízeny systémy Pick by Voice a Rapid Pick GTP, další část produktového portfolia zastupují systémy pro automatizovanou paletizaci smíšených palet (a to včetně řešení pro práci v extrémních podmínkách, jako jsou mrazicí prostory apod.). Dematic rovněž nabízí špičkové automatizované sklady typu Autostore, které nabízejí vysokou hustotu skladování a flexibilitu s možností snadného rozšiřování.

A konečně jednou ze stěžejních oblastí, které pokrývá působení firmy Dematic, je mobilní automatizace, a to jak standardní technika (vysokozdvíhací vozíky FLV, tahače a dopravníky k překládání nákladu LTV), tak



speciální (AGV) a hybridní zařízení (retraky, VNA vozíky, zakladače a elektrické tahače značek STILL a Linde MH dovybavené automatizací) a tři typy AMR pro manipulaci s přepravkami, regály nebo paletami.

ZA BRANAMI ŠEDOFIALOVÝCH HAL

Prohlídku nového stříbrského závodu zahajujeme v tréninkovém centru, které umožňuje zaměstnancům zaučit se na výkon své práce v prostředí zcela identickém s tím, jenž bude jejich reálným působištěm. Jde vlastně o simulátor 1 : 1, jak poznamenává ředitel závodu Jiří Čmolík. Kromě modelových pracovišť obsahujících všechna zařízení, s nimiž přijdou do styku - operátoři se např. školí v praktické části na demonstračním úseku výrobní linky, či trénují vychystávání podle barevného značení - tu potkáme i figuríny „pana Demáka“ a „slečny Kiony“ názorně dokumentující povinnou ochrannou výstroj a bezpečnostní prvky.

„Snažíme se celý závod provozovat systémem Smart Factory,“ konstatuje jeho ředitel Jiří Čmolík. Takže operátoři pracují např. s inteligentním utahovákem šroubů, který si pomocí vestavěné elektroniky hlídá, aulomaticky upravuje kroučící moment, úhel i sílu utahování od náběhu po finální zpomalení apod. Vesty pracovníků pohybujících se ve výrobních prostorách jsou napojeny na bezpečnostní systém, který monitoruje pohyb vozíků, a v případě, že se blíží, upozorní na to varovným signálem.

V montážní hale, kde vznikají zařízení pro různé typy skladování a vychystávání, se využívá technika koncernových značek STILL a Linde. Jedna z výrobních linek na výrobu dopravníků např. používá podobný systém, jaký funguje u výrobních linek v automotive sektoru. Může zde být aplikován pomalejší takt, na lince je umístěna i testovací stanice, a když není vše perfektní, jak má být -



- 1 Na lince Modulárního dopravníkového systému pomáhají zaměstnancům instruktážní displeje.
- 2 Tréninkové centrum v novém stříbrském závodě umožňuje zaškolení podle budoucího reálného působiště.
- 3 Výuce pomáhá také virtuální realita.
- 4 Specializace západočeského výrobního závodu Dematic je i výroba inteligentních automatizovaných skladovacích řešení.

což testovací stanoviště samozřejmě okamžitě detekuje - vrací se potřebný segment k nápravě.

V aktuální podobě funguje ve stříbrské továrně Dematic sofistikovaný komplex, který tvoří vlastní systém ASRS, 18 kusů MS Shuttle, dvě jednotky Dematic MS Lift a 54 dopravníků Rack Conveyor, které se pohybují rychlostmi od 45 do 240 m/min. Ve skladovém prostoru, jehož výška dosahuje 18 pater, se pohybují vozíky zásobované z dopravníků. Maximální úložná kapacita systému činí 15 tis. KLT boxů, a vstupní/výstupní výkon systému je udáván hodnotou 1200 boxů za hodinu.

MODERNIZACE NIKDY NEKONČÍ

V příštím roce je v plánu modernizace paletového skladu, tzv. high racku, kde mají být rovněž využity vlastní produkty skupiny KION Group v podobě integrovaného řešení kombinujícího AGV s dopravníkovým systémem Dematic. I pro budoucí rozvoj továrny, kdy se počítá s vysokým stupněm automatizace, je plánováno, že AGV budou propojeny s inteligentním systémem pro ukládání palet, a zhruba za rok zde bude v provozu i sekce pro centrální nakládání palet.

V další části haly, v sekci označované jako konsolidace hotových výrobků, se díly připravují k expedici a instalaci. Jsou seskupovány podle toho, jak budou sestavovány a instalovány, a ve finále by každá sestava měla dát dohromady kompletní jednotku předávanou zákazníkovi, což významně šetří čas potřebný k instalaci. Na konci procesu je pak hala, kde se už připravují komplety dodávky k expedici tak, jak budou nakládány do kamionů k finální přepravě na místo určení.

Nad celým procesem výroby bdí řídicí software dodávaný rovněž firmou Dematic, který umožňuje plánovat, co se kde bude vyrábět, a propojovat veškeré související potřebné položky (materiál, rozpisky, naplánovat dodávky atd.).

Vývoj řešení od převzetí objednávky zabere (podle náročnosti) od dvou měsíců do dvou let, 6 až 24 měsíců pak samotná realizace projektu. Další 15 až 30 let poskytuje firma na dodané projekty příslušné servisní a poprodejní služby.

Dematic ve svém konceptu chytré výroby sází hlavně na digitální služby zahrnující např. komplexní nepřetržitou vzdálenou podporu, kterou doplňuje podpora na místě, včetně servisních týmů u zákazníka a samozřejmě i poradenství a školení, modernizace, upgrady apod. ■

Josef Vališka

Rozhovor

SKLADOVÁ AUTOMATIZACE LÁKÁ I MENŠÍ FIRMY

Expozici společnosti Dematic jsme navštívili také na letošním veletrhu LogiMAT, kde nám podařilo vyzpovídat jejího ředitele pro robotiku a autonomní mobilní roboty Kevina M. Heatha o aktivitách firmy a o vývoji v segmentu intralogistiky.

Mnoho dodavatelů automatizace staví na poskytování služeb pro velkosklady, jako je například Amazon, ale Dematic nabízí tyto služby i pro středně velké a malé subjekty.

■ *Je automatizace skladů řešení pro každého?*

Dematic pracuje s technologiemi umožňujícími automatizaci a sestavení komplexních systémů vhodných i pro menší sklady, kde nám AMR a roboty umožňují nacházet flexibilní řešení i pro tyto případy. Jako příklad mohu uvést systém stanic goods-to-person pracující s konfigurací AMR, které posouvají zboží na stanoviště pracovníka odpovědného za uspořádání balíků, kdy místo klasického operátora jde náklad k robotovi.

Robotizace fungující ve velkém měřítku v obrovských podnicích často nejde uzpůsobit pro potřeby menších poptavatelů, vyžaduje to zcela jiný přístup. Každý zákazník má jinou úroveň e-komerce, systematizaci skladování, rozdílná řešení preferují klienti stoprocentní e-komerce, stejně jako zákazníci pracující s mixem, např. 15 % e-komerce a 85 % skladových objednávek. Někdy probíhá balení jednotlivých položek putujících přímo ke koncovému objednateli po individuálních kusech, typicky v aplikacích e-komerce, jindy - v případě



1 „Spolupráce se zákazníkem a jeho zpětné vazby nám pomůže upravit jeho stávající řešení a vyvíjet další pro jiné obdobné podniky,“ říká Kevin Heath.

2 „Investice do autonomních mobilních robotů (AMR) a automatizace v menším rozsahu jsou obvykle velmi rychle návratné.“

objednávek pro další obchody či prodejce – je třeba zase řešit logistiku a uspořádání palet s obsahem tak, aby příjemci mohli s dodávkami pracovat co nejefektivněji. Například budou-li potřebovat dvě vrstvy vysokorychlostních systémů a jednu se střední rychlostí, musíme počítat s nastavením individuálního řešení vhodného pro styl konkrétního pracoviště.

■ *Jak moc rozdílná jsou řešení pro velké a malé sklady?*

E-komerce v měřítku třeba Amazonu nepoužívá klasický vázací balicí systém, ale Dematic DMS Solution, který slouží k dodávkám položek ve velkých množstvích k operátorům balení. Množství zboží určené k expedici směřuje v tomto případě k lidem posouvajícím ho dále do balicího zařízení, takže ho musejí zkontrolovat. To samé však může zabezpečit i robot, který vybírá zboží na linku, a to pak pokračuje k specializovaným pracovníkům k zabalení. S využitím umělé inteligence (AI) a robotů však lze také kompletně vyhodnocovat jednotlivé položky a jejich balicí proces, řekněme s 97% správností.

Existuje vícero způsobů umožňujících sestavit uspořádání položek včetně jejich kontroly, ale není-li jistota, je řešením nastavení překonfigurovat. Po pravdě řečeno, ne vždy je žádoucí úplná automatizace, často se setkáváme s mixem balicích stanovišť robotů a lidského personálu, jako jsou třeba speciální případy obsahující kombinaci integrovaných balení s dílčími balíčky apod., které vyžadují přístup a součinnost specializovaného zaměstnance.

■ *Každý systém je svým způsobem unikátním řešením, ale lze z vašich dosavadních zkušeností charakterizovat typický systém a podíl automatizace, který firmy nejčastěji realizují?*

Obyčejně míříme k 60–70% robotizované obsluhy a 30–40% obsluhy zabezpečované lidmi, ale využíváme umělou inteligenci vytvořené vize s postupným zvyšováním robotizovaného podílu. Navyšování robotických kapacit začíná v oblasti balení základních položek. Část zákazníků vyhodnotí tento směr jako perspektivní, část bude naopak preferovat ponechat na specializovaných pozicích lidí.

Menší společnosti, pro které velmi často pracujeme, oceňují robotizaci jako alternativu k nedostatku kvalifikované pracovní síly, či spíše její neekonomičnosti. Například trvá-li tři měsíce zaučení a pracovník se pak rozhodne nesetrvat na pozici, musí zaměstnavatel opětovně investovat do reklamy na



Jsou oblasti, které robotizace může změnit, ale hledat vysněné „instantní řešení“ na základě analogií nelze.

danou pozici, která by zaujala potenciální zaměstnance, či následně do benefitů, které je udrží motivovanými a produktivními. U lidských zdrojů jsou faktory značně proměnlivé a aktuální situace přeje v zájmu udržitelné efektivity zavádění robotů a AMR i u menších zákazníků.

U malých a středně velkých podniků často ani nehledáme za každou cenu zcela nová řešení, ale snažíme se efektivně přizpůsobit ta, která jsou již k dispozici do existujících budov a prostor a využít kapacit již funkčních schémat. Například operace manipulační techniky s řidiči mohou převzít, nyní často využívané AMR, které automaticky usnadňují pohyb palet po prostoru.

Analyzujeme, co se ve skladu děje a obecně navrhujeme mix AMR, zařízení zabezpečujících logistiku palet nebo přesouvajících produkty, robotických pohonných systémů, seskupování různých logistických vrstev apod. Pracujeme s různými variantami

aplikace v zavedeném skladu nasazením robotů.

■ *Jak by měl vypadat začátek a ideální výsledek projektu?*

Ideální výsledek je „ozdravení“ podniku na základě spolupráce Dematicu a zákazníka a jeho zpětné vazby, která nám pomůže upravit stávající řešení a vyvíjet další pro jiné obdobné podniky. Umožnění designovat řešení fungující v rámci jejich systému. O možnostech našich návrhů se zákazníci diskutujeme, aby to bylo řešení vytvořené dle jejich potřeb, a k tomu je potřebná oboustranně přínosná zpětná vazba.

Na začátku je ale důležité správně vyhodnotit konkrétní specifický problém zákazníka a operací prováděných s využitím lidského personálu. Pokud utrácíte neekonomicky na neustálé najímání a zaškolení pracovníků a poptáváte alternativu, je potřeba zvážit nejrůznější faktory – třeba máte-li prostory vyžadující chlazení apod. Lidé neradi dělají v „mrazáku“, takže často začínáme skladovémi podmínkami.

Jsou oblasti, které robotizace může změnit a vytvořit pozitivní hodnotu velmi rychle, ale hledat vysněné ideální „instantní řešení“ čistě na základě analogií nelze. Provoz skladů je sám o sobě velice citlivá, komplexní záležitost, takže přístup ve stylu: „tamhle to kolegove udělali takhle, pojďme to vyřešit stejně a nechte tenhle kus balit robota“, rozhodně neplatí univerzálně. Například funguje-li firma jako subjekt a kompletní systém e-komerce založený na zpracování a expedici individuálních balíčků s různorodým obsahem, tak právě úplně tohle nepotřebuje.

■ *Jak vypadá situace ohledně investic do automatizace logistiky z pohledu ROI?*

Investice do AMR a automatizace v menším rozsahu jsou obvykle velmi rychle návratné, zejména sečtou-li si náklady na najímání lidí a s tím spojený marketing, výcvik personálu atd. A pokud lidé nejsou k dispozici, řešení s využitím skladové automatizace, jakou nabízí Dematic, může být rychlejší než třeba velké komplexní automatizované dopravníkové systémy vyžadující náročné odladění.

Nechci samozřejmě, aby to vyznělo ve stylu, postavíme dokonalý systém během šesti měsíců, ale zatímco dříve se projekty skladové a podnikové automatizace plánovaly ve velkém měřítku na léta i dekády, dnes jsou investice i jejich návratnost posuzovány v mnohem kratším či střednědobém měřítku. Je to prostě daleko rychlejší koloběh. ■

Josef Vališka

Studie

LIDSKÁ PRÁCE JE (ZATÍM) LEVNĚJŠÍ NEŽ AI

Obavy z dopadu umělé inteligence na pracovní trh jsou velkým tématem. Například Mezinárodní měnový fond počátkem roku uvedl, že AI globálně ovlivní téměř 40 procent pracovních míst.



Podle loňské zprávy americké investiční banky Goldman Sachs by mohla umělá inteligence (AI) nahradit až 300 mil. pracovních míst. Jenže je to opravdu tak vážné?

Ačkoli nasazení umělé inteligence prokazatelně vede k významným změnám na trhu práce, studie Massachusettského technologického institutu (MIT) ukazuje, že AI by sice výhledově mohla vést k tvorbě nových pracovních pozic a zvýšení produktivity v různých odvětvích, ale z hlediska nákladů aktuálně ještě nedokáže většinu pracovních míst efektivně nahradit. Není tak třeba se obávat, že povede k jejich dramatické likvidaci.

Studie, v níž výzkumníci MIT zkoumali v USA výhodnost nahrazení různých pracovních úkolů automatizací z hlediska nákladů, je jednou z prvních hloubkových sond, jak účelné je nahrazování lidské pracovní síly AI. Konkrétně se zaměřili na pracoviště, kde se využívá strojové vidění. Shromáždili údaje o zhruba tisícovce vizuálně asistovaných úko-

lů v 800 profesích, ale nákladově efektivně lze podle nich automatizovat nyní jen asi tři procenta takových úkolů.

Vzhledem k tomu, že instalace i provoz vizuálního rozpoznávání s pomocí umělé inteligence jsou nákladné, lze podle výše mzdy v dolarech předpokládat, že by mohla být efektivně nahrazena jen necelá čtvrtina (cca 23 procent) pracovníků, zatímco v ostatních případech dokázali vykonávat lidé tuto práci levněji. Nicméně pokud by se výrazně snížily náklady na data a zvýšila přesnost, mohlo by

Z hlediska nákladů ještě umělá inteligence nedokáže efektivně nahradit většinu pracovních míst.

se číslo do roku 2030 teoreticky zvýšit až na predikovaných 40 procent.

„Naše studie zkoumá využití počítačového vidění napříč ekonomikou a jeho použitelnost pro jednotlivé profese v téměř všech odvětvích a sektorech. Ukazuje se, že více automatizace lze očekávat v maloobchodě a zdravotnictví, méně v oblastech, jako je stavebnictví, těžba nebo nemovitosti. Nejpriznivější je poměr nákladů a přínosů počítačového vidění v segmentech, jako maloobchod, doprava a skladování, ale také ve zdravotní péči,” konstatuje ředitel

výzkumného projektu Neil Thompson.

Ale ne vždy se nahrazení lidí technikou s AI vyplatí. Jedna z případových studií MIT se zabývala hypotetickou pekárnou. Pekaři běžně provádějí vizuální kontrolu kvality surovin, ale tato činnost tvoří jen 6 procent jejich povinností, a jak ukázala studie, úspora času a mezd ze zavedení kamer a systémů AI stále zdaleka nedosahuje nákladů na potřebnou technologickou modernizaci.

Také zmíněná zpráva Goldman Sachs zdůrazňuje, že využití AI se v různých oblastech liší. Třeba v administrativě lze zautomatizovat více úkolů než v jiných odvětvích, např. ve stavebnictví. Podobně odborníci z různých oborů - ekonomové či mediální specialisté - zastávají názor, že např. systémy jako ChatGPT, umožňující i lidem s průměrným písemným projevem vytvářet eseje a články, by mohly nahradit třeba novináře, kteří tak budou vystaveni větší konkurenci. ■

Daniela Vališková

NOVÉ TRENDY PRO AI A ROBOTIKU V ROCE 2024

Společnost ABB identifikovala tři klíčové prvky umělé inteligence, které ovlivní vývoj robotiky, na něž se hodlá zaměřit.

Prezident robotické divize ABB Marc Segura charakterizoval významné hnací síly pro uplatnění umělé inteligence (AI) v oblasti robotiky, provázející i expanzi do nových segmentů, které dříve robotická automatizace neobsluhovala.

1. AI POVEDE K NOVÝM ÚROVNÍM AUTONOMIE V ROBOTICKÝCH APLIKACÍCH

Zrychlení pokroku v AI nově definuje možnosti průmyslové robotiky. Umělá inteligence vylepšuje vše od schopnosti robotů uchopovat, vybírat a umísťovat až po mapování a procházení složitými dynamickými prostředími. Robotům poskytuje bezprecedentní úroveň rychlosti, přesnosti a schopnosti přenášet užitečné zatížení, což jim umožňuje převzít více úkolů v prostředích, jako jsou flexibilní továrny, logistická centra a laboratoře.

„Roboty vybavené novou technologií ABB Visual Simultaneous Localization and Mapping (Visual SLAM) mají pokročilé mapovací a navigační schopnosti, které poskytují novou úroveň autonomie a zároveň výrazně redukuje infrastrukturu potřebnou pro předchozí generaci řízených robotů. To dláždí cestu k posunu od lineárních výrobních linek k dynamickým sítím, a přebírání nudnějších a nebezpečnějších úkolů,“ konstatuje Marc Segura.

2. AI UMOŽŇUJE ROBOTŮM VSTUPOVAT DO NOVÝCH SEKTORŮ

Potenciál, který nabízí robotika s AI, ovlivňuje nejen výrobní odvětví. Lze očekávat, že tyto technologie letos přinesou podstatné zlepšení efektivity do dynamičtějších prostředí, jako je zdravotnictví a vědy o živé přírodě či maloobchod. Dalším příkladem je stavební průmysl, kde robotizace řeší mnoho problémů, jimž dnešní průmysl čelí, včetně nedostatku pracovníků, bezpečnostních problémů a stagnující produktivity. Robotika poháněná AI může přispět ke zvýšení produktivity, bezpečnosti a zároveň urychlit růst. Schopnosti, jako je vylepšené rozpoznávání a rozhodování, které



1 Robotická inspekční buňka 3DQI je díky AI schopná detekovat defekty o rozměrech menších než polovina tloušťky lidského vlasu.

2 Roboty s technologií Visual SLAM mají pokročilé mapovací a navigační schopnosti pro novou úroveň autonomie.

AI nabízí, spolu s pokroky v kolaborativní robotice umožňují bezpečné nasazení robotů po boku lidí.

3. AI NABÍZÍ NOVÉ MOŽNOSTI VZDĚLÁVÁNÍ A PRÁCE S ROBOTY

Pokroky v oblasti AI mají dopad i na oblast školení a vzdělávání: Zmenšují mezeru v automatizačních dovednostech a umělá inteligence, která umožňuje usnadnit programování prostřednictvím průběžného, a dokonce přirozeného jazyka, činí roboty přístupnějšími a dostupnějšími pro více lidí i podniků. To povede k novým pracovním řešením

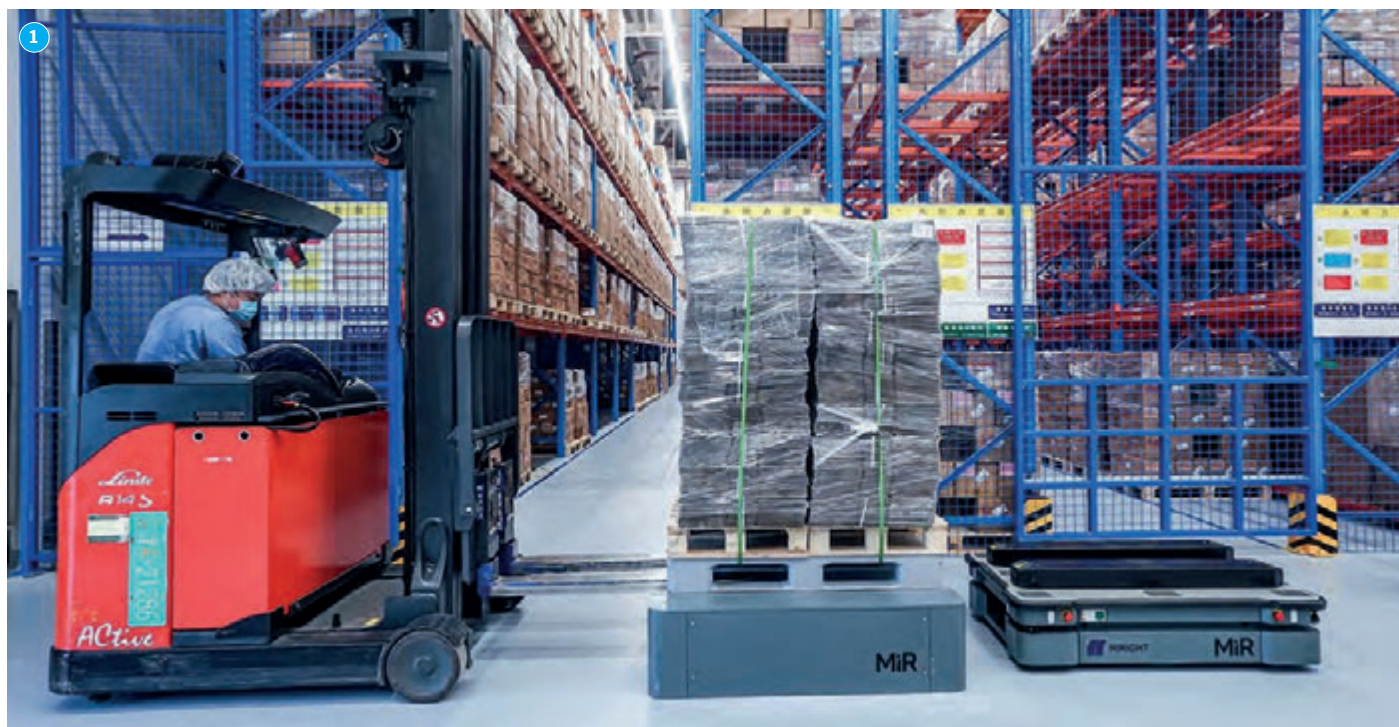
a pomůže zmírnit nedostatek pracovních sil i dovedností.

„Nedostatek lidí s dovednostmi potřebnými k programování a podpoře robotů je již dlouho překážkou pro zavádění robotické automatizace zejména v malých a středně velkých výrobních firmách. Pokroky v generativní AI snižují bariéry automatizace a umožňují stále více tento problém překonávat. Vývoj programování v přirozeném jazyce, poháněný umělou inteligencí, kdy mohou pracovníci verbálně instruovat robota k jeho úkolu, vytvoří novou dynamiku v interakcích mezi člověkem a robotem,“ dodal Marc Segura. ■

Petr Mišur

ROBOTY S AI POMÁHAJÍ LOGISTICKÉMU PRŮMYSLU BOJOVAT S NEDOSTATKEM LIDÍ

Klasické průmyslové roboty, známé z výrobních linek, doplnily během posledních let nové kategorie určené pro přímou spolupráci s lidmi: kolaborativní a nejnověji i kooperativní roboty.



Vzhledem k raketovému růstu poptávky firmy mohutně investují do robotizace a automatizace: Prodej profesionálních servisních robotů pro přepravu zboží nebo nákladu meziročně vzrostl o 44 % (2021–2022). Přesto hrozí, že vážný nedostatek pracovních sil bude brzdít budoucí růst v odvětví logistiky po celém světě.

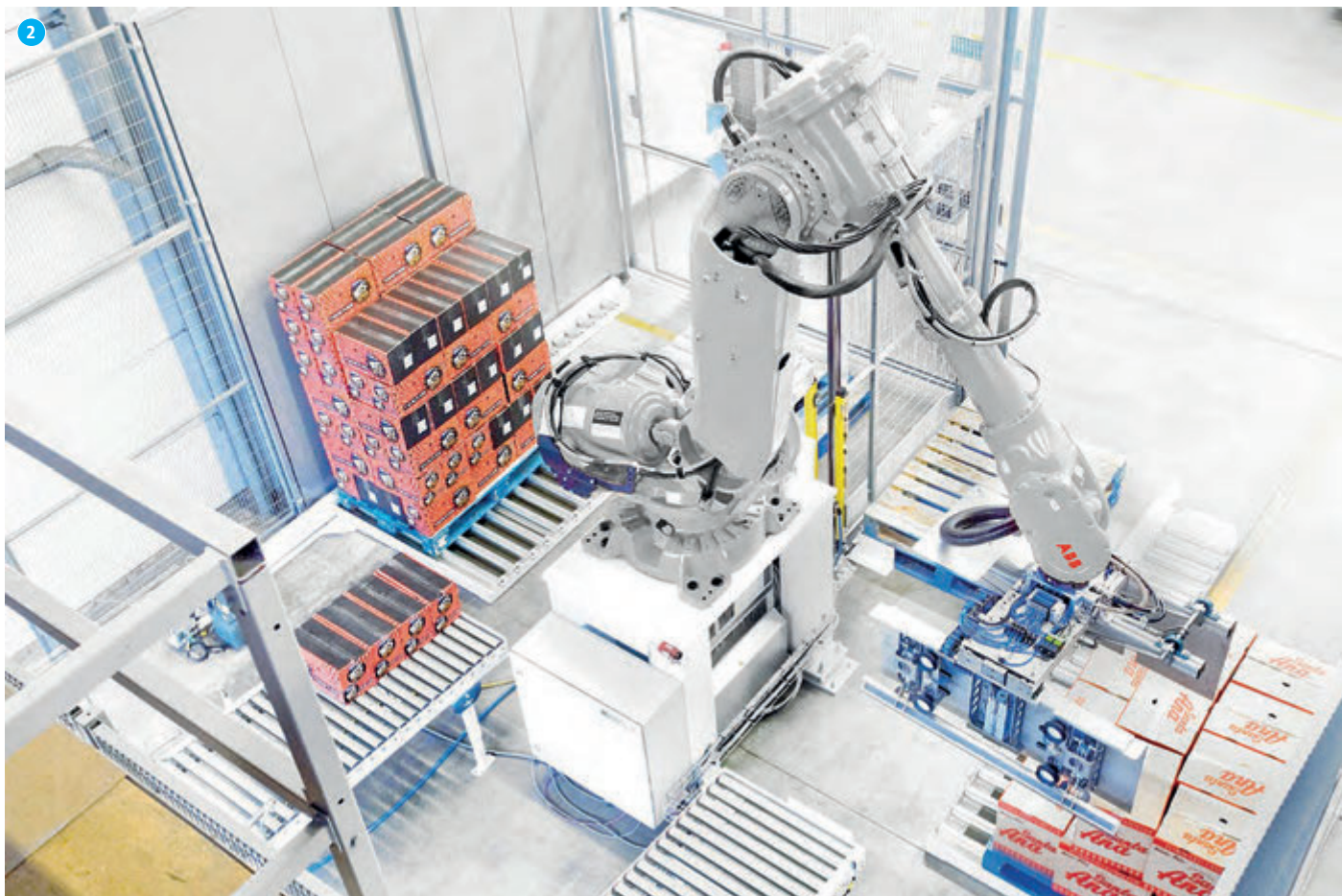
„Nová generace robotů s umělou inteligencí pomáhá tyto výzvy řešit,“ konstatuje výroční zpráva World Robotics – Service Robots sestavená statistickým oddělením Mezinárodní federace robotiky (IFR) společně s odborníky ze stuttgartského Fraunhoferova institutu pro

- 1 AMR MiR přepravují palety ze skladu do depa, kde je přebírají kamiony s posádkou.
- 2 Roboty vybavené AI a systémy vidění zlepšují rychlost skladových operací.
- 3 Rameno s umělou inteligencí start-upu Covariant.ai, který vyvíjí technologie AI pro roboty, běží na základě zkušeností, nikoli programování.

výrobní techniku a automatizaci (Fraunhofer IPA). Vydání studie pro rok 2024 zdůrazňuje zejména oblasti použití venkovní nákladní dopravy, mobilních naváděcích, informačních a teleprezenčních robotů a také robotů pro sociální interakci.

AI UČÍ ROBOTY ZVLÁDAT VARIABILITU A NEPŘEDVÍDATELNOST

Zatímco celkový problém nedostatku pracovních sil je v celém logistickém dodavatelském řetězci v Evropě, Asii a USA společný, konkrétní důvody a závažnost se liší. Zatímco např. v Japonsku nutí firmy k další automatizaci nová vládní nařízení o pracovní době, ve Spojených státech si vyžaduje technologickou podporu v podobě automatizovaných systémů a robotizace hlavně nedostatek kvalifikovaných logistických odborníků ve skladech e-shopů. V Evropě zase např. Německo vyžaduje pro udržení starších pracovníků v zaměstnání na fyzicky náročných pozicích vytvořit lepší pracovní podmínky.



„Robotická technologie je vhodná pro různé úkoly v logistickém průmyslu. Zatímco servisní roboty spolupracují s lidským personálem a vytvářejí efektivnější pracoviště, průmyslové roboty pomáhají automatizovat špinavé a nebezpečné úkoly za bezpečnostními ploty. Kombinovaná síla široké škály aplikací v robotice a automatizaci bude hrát zásadní roli při řešení mezer v pracovní síle a umožní budoucí růst v tomto klíčovém odvětví,“ říká prezidentka IFR Marina Bill.

Hlavním cílem použití umělé inteligence v robotice je lepší řízení variability a nepředvídatelnosti. Poskytovatelé logistiky se zabývají masovým trhem přeshraniční přepravy, elektronick-

kého obchodování nebo doručování na poslední míli. Toto prostředí zpracovává často se měnící produkty, objednávky i zásoby. Aby byly stroje schopné podporovat takové flexibilní pracovní postupy, software AI běží na základě zkušeností,

Roboty s umělou inteligencí nabízejí pro logistický sektor ohromné příležitosti.

nikoli programování. Tyto roboty vybavené AI se učí vybírat a balit různé předměty vysokou rychlostí ve skladu, používat vidění k autonomní přepravě předmětů po továrně a poskytují rozhraní řízená AI, která mění dřívější 90minutovou údržbu na několikasekundovou úpravu.

CHYBÍ TŘI MILIONY ŘIDIČŮ KAMIONŮ

Pro mnoho logistických společností nastal čas na další automatizaci. To se týká i pokračujícího úsilí o zavedení autonomních vozidel do segmentu nákladní dopravy. Jedním z mnoha důvodů je i celosvětový nedostatek řidičů kamionů. Podle Mezinárodní unie silniční dopravy (IRU) je v současnosti potřeba celosvětově obsadit více než tři miliony míst řidičů kamionů a s rostoucím obrovským demografickým rozdílem mezi mladými a starými řidiči se předpokládá, že nedostatek řidičů se do roku 2028 zdvojnásobí.

„Nedostatek řidičů kamionů, pracovníků ve skladech i dělníků v přístavech je kritickým tlakem na řízení dodavatelského řetězce po celém světě. Kombinací automatizačního hardwaru s chytrým softwarem výrobci robotů splňují specifické potřeby skladového a logistického průmyslu a roboty s umělou inteligencí nabízejí pro tento sektor ohromné nové příležitosti,“ konstatuje Marina Bill. ■

Carsten Heer

Téma: Automatizovaná logistika a mobilní platformy

AUTONOMNÍ PRACANT S UMĚLOU INTELIGENCÍ

Společnost Mobile Industrial Robots (MiR) uvedla na trh nového autonomního mobilního robota MiR1200 pro manipulaci s paletami. K jejich identifikaci, vyzvednutí a doručení využívá paletový zvedák PalletJack detekci založenou na 3D strojovém vidění s podporou AI.



1 PalletJack MiR1200 může dynamicky upravovat svou trasu, aby se vyhnul překážkám na podlaze nebo nad ním.

Paletový zvedák MiR1200 je navržen pro integraci se stávajícími flotilami AMR MiR a firma uvedla, že jí umožňuje uvést na trh jediný systém manipulace s materiálem pro velké podnikové zákazníky, kteří obvykle provozují složitější pracoviště s většími flotilami. Roboty MiR lze integrovat pomocí nástroje pro správu flotily MiR Fleet a monitorovat a optimalizovat pomocí MiR Insights.

„Vestavěný detekční systém AI je významným zlepšením oproti starším technologiím.

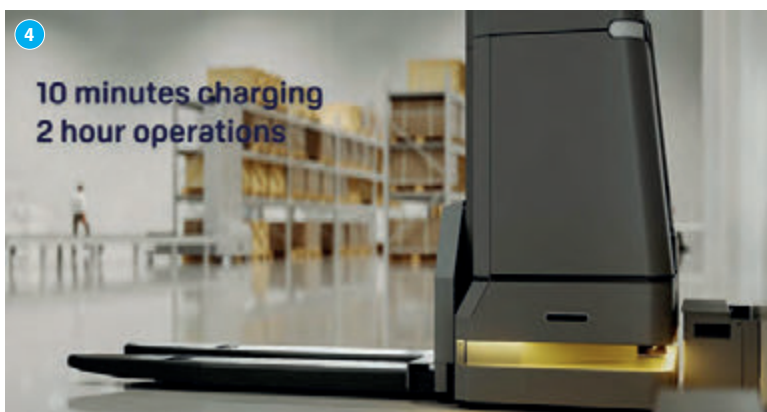
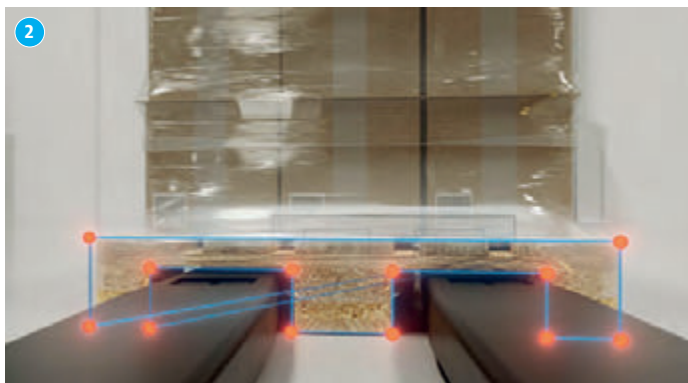
Zkrátí dobu cyklu vychystávání a umístování, zajistí nejlepší přesnost vychystávání ve své třídě a umožní pokročilé funkce

Detekční systém AI zajišťuje nejlepší přesnost vychystávání a umístování ve své třídě.

a hodnoty založené na umělé inteligenci,” uvedl viceprezident výzkumu a vývoje MiR Mads Paulin.

Při návrhu robotického PalletJacka využila firma MiR odborných znalostí v oblasti softwaru a autonomních mobilních robotů (AMR) s vysokou užitečnou zátěží a jeho robustní systém pohonu vyvíjela ve spolupráci s firmou Logitrans.

Díky 3D strojovému vidění je paletový zvedák schopen řešit problémy, jimž čelí při manipulaci s materiálem náročným na zdroje mnoho podniků,



- 2 Trénovaná AI umožňuje rychlou a přesnou detekci palet.
- 3 Paletový zvedák zvládá náklad o hmotnosti 1200 kg rychlostí 1,5 m/s.
- 4 Po 10minutovém příležitostném nabití může operovat další dvě hodiny.
- 5 Nad paletovým zvedákem jsou umístěny LiDAR i 3D strojové vidění pro detekci překážek v jeho trase.
- 6 MiR1200 je interoperabilní s dalšími AMR MiR prostřednictvím nástroje pro správu flotily.

zejména ve složitých prostředích, která ztěžují automatizaci potřebnou kvůli rostoucímu nedostatku pracovních sil. Zpracovává množství informací z kamer i dat z LiDARu v reálném čase na GPU a dalších procesorech zabudovaných do modulu Jetson AGX Orin firmy NVIDIA. PalletJack může dynamicky upravovat svou trasu, aby se vyhnul překážkám, jako jsou předměty na podlaze nebo překážky nad ním.

Mezi klíčové vlastnosti paletového zvedáku MiR1200 patří schopnost operovat

ve stísněných prostorách díky navigaci s minimálními změnami ve stávající infrastruktuře, dále pak vysoká kapacita baterie a rychlé nabíjení s nabíjecím poměrem 1 : 14 a možností příležitostného nabíjení pro režim 24/7 (10 minut nabíjení umožní dvě hodiny práce), a soulad s bezpečnostními normami ISO (vyhovuje nejnovějším bezpečnostním normám pro roboty kategorie AMR, včetně ISO 3691-4 zajišťující bezpečnost v různých prostředích).

Umělá inteligence je podporovaná technologií NVIDIA - je trénovaná na více než

1,2 milionů skutečných i syntetických obrázků a umožňuje rychlou a přesnou detekci palet. Pro detekci překážek na podlaze i v jeho okolí slouží technologie LiDAR a 3D strojové vidění, které jsou sloučeny v horní části paletového zvedáku MiR1200, což zajišťuje velmi přesné a bezpečné umístění převážených palet. Díky krytí IP52 a odolným kolům zajišťuje PalletJack bezpečnou mobilitu na různých náročných površích. ■

Petr Kostolník

AUTOMATIZACE ANO, ALE POZOR NA RIZIKA

Podle nedávného průzkumu společnosti McKinsey o globální průmyslové robotice jsou výdaje na automatizaci na vzestupu, probíhá revoluce v automatizaci skladů a dodavatelských řetězců, ale příliš mnoho projektů nepřináší výsledky.



Společnosti hledají způsoby, jak zvýšit rychlost, spolehlivost, flexibilitu a produktivitu svých skladových a distribučních operací a jako odpověď se nabízí automatizace, jak konstatují analytici společnosti McKinsey. Ta může pomoci vypořádat se s problémy dodavatelského řetězce, v oblasti práce, zlepšit kvalitu a bezpečnost operací,

maximalizovat využití prostoru a zvyšovat propustnost.

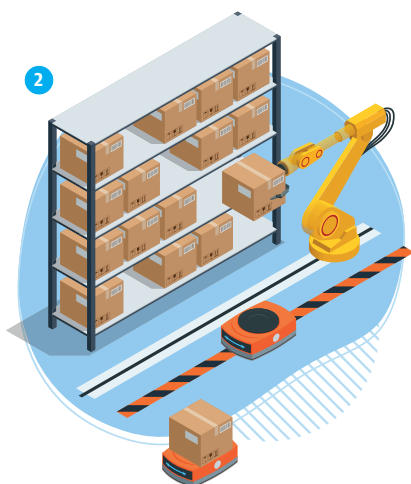
Celkový trh s automatizací tak rychle roste: Některé analýzy predikují, že do roku 2030 se dodávky robotů každý rok zvýší až o 50%, přičemž automatizace skladů poroste o více než 10% ročně.

Firmy plánují v příštích pěti letech výrazně zvýšit investice do automatizace a v průměru

dosáhnou 25% kapitálových výdajů. V logistice se očekává, že automatizace bude představovat více než třetinu kapitálových výdajů, což je největší podíl ze všech odvětví.

BOHATÁ NABÍDKA ŘEŠENÍ

Dodavatelské řetězce si mohou vybrat ze široké škály vyspělých a spolehlivých řešení, která vyhovují jejich potřebám, včetně systémů



skladování a vyhledávání s vysokou hustotou, robotů pro přepravu zboží i kobotů, kteří mohou bezpečně pracovat bez ochranných klecí po boku lidských kolegů.

Poskytovatelé automatizace zdokonalili a segmentovali své technologie tak, aby vyhovovaly různým scénářům. U materiálových toků se např. pro kusové nebo nově celopaletové operace používají systémy autonomních mobilních robotů (AMR). Shuttle systémy jsou navrženy tak, aby umožňovaly vyšší hustotu a produktivitu při vychystávání boxů a jednotek. Vznikající autonomní řešení (jako např. koboty namontované na AMR) mohou pomoci využít i starší infrastrukturu s vylepšenou technologií.

Schopnosti skladových robotů také zvyšují pokroky v oblasti počítačového vidění, strojového učení a umělé inteligenci (AI). Nejnovější modely dokáží plánovat vlastní nejlepší trasy i vychystávací sekvence a autonomně operovat ve složitých prostředích. Dostupné možnosti se pohybují od bodových systémů, implementovaných pro řešení konkrétních problémů v rámci stávajících zařízení až po kompletní sítě nových, plně automatizovaných zařízení vybudovaných na zelené lince. V každé kategorii existuje široký výběr technologií i dodavatelů. Etablování hráči automatizace skladů soutěží s rostoucím počtem start-upů nabízejících specializovaná řešení i vysoce flexibilní univerzální robotické systémy.

Analytici nicméně upozorňují, že významná část automatizačních projektů selže, a to hlavně ze tří důvodů: nedostatek soudržné vize, špatné pochopení automatizační technologie ze strany vedení a nesoulad názorů a principů v rámci organizace.

VYHNĚTE SE PASTÍM

Vytvoření robustní a komplexní strategie automatizace skladu je náročné a pro konečný výsledek – zejména u velkých a složitých projek-

1 Stanovte si hlavní zásady pro výběr správné automatizační technologie, zvýšená složitost zbytečně ztěžuje výběr.

2 K dispozici je široká škála technologií od poloautomatických systémů až po plně automatizovaná řešení včetně jejich kombinací.

tů – jsou klíčová rozhodnutí učiněná v počáteční fázi vývoje strategie, rozsahu i plánování. Vyhnut se běžným nástrahám mohou pomoci osvědčené postupy:

- Zásadní je ujasnit si obchodní potřeby, tzn. vědět, které problémy (provozní náklady, úroveň služeb, skladovací kapacita, produktivita) má automatizace vyřešit a také rozumět kompromisům.
- Stanovte hlavní zásady pro výběr správné technologie. Zvýšená složitost ztěžuje výběr.
- Vyhodnoťte různé scénáře, ale počítejte i s budoucím růstem, aby bylo zajištěno, že řešení obstojí i v případě, kdy se základní předpoklady a parametry v průběhu času mění. Schopnější, nákladnější systém i s delší dobou návratnosti může být správnou volbou, pokud dává možnost uspokojit další budoucí nároky, např. umožnit zvýšit počet nasazených AMR nebo získat další prostor vedle automatizovaného systému ukládání a vyhledávání (ASRS), který by podporoval instalaci dalších modulů pro nové potřeby.
- Myslete na síťová řešení, ne na automatizační ostrovy. Maximální dopad na náklady a provoz vychází z komplexního pohledu zaměřeného

na efektivitu v celé síti s plánem zahrnujícím všechna pracoviště.

- Vytvořte efektivní strategii pro maximalizaci návratnosti investic. Příručka osvědčených postupů může pomoci získat větší hodnotu.
- Vypracujte a otestujte robustní plán implementace. Testování musí být přísné a komplexní a pokrývat všechny typy SKU (Stock Keeping Unit) a požadavky na propustnost v rámci pilotního přístupu.
- Automatizace potřebuje pro nasazení, provoz i údržbu pokročilých systémů vysoce kvalifikované týmy. Vyplnění mezer v dovednostech bude vyžadovat systematický a flexibilní přístup k náboru, školení a udržení zaměstnanců, a to i z externích zdrojů.

ASPEKTY DŮLEŽITÉ PRO BUDOUCNOST

K nastavení správného směru automatizace logistiky doporučují odborníci McKinsey stanovit strategii pro automatizaci dodavatelského řetězce a jasný plán, jak toho dosáhnout, založený na podrobných prognózách, které berou v úvahu růstové aspirace pro potřeby celkového úložiště a propustnosti, stejně jako provozní KPI, jako je profil objednávkový, variabilita mixu, manipulační jednotky a typy vychystávání. Tyto informace poslouží k výběru technologií pro očekávané provozní podmínky.

Automatizace dodavatelského řetězce může zahrnovat i partnerství za účelem vytváření řešení na míru nebo integraci s jinými dodavateli a přepravci k vytváření synergií prostřednictvím spolupráce. Někteří prodejci elektronického obchodu např. získali poskytovatele AMR nebo navázali strategická partnerství, aby vybudovali plně automatizované sklady. Jiní vsadili na nové modely, jako Pay per Pick, kdy si poskytovatel automatizace ponechává vlastnictví zařízení, což snižuje kapitálové náklady projektu o 60 až 80 %.

Umit Sarilar

Analytici upozorňují, že významná část automatizačních projektů může selhat.

NEŽ DO SKLADŮ NASTOUPÍ ROBOTY

Na automatizaci je třeba nahlížet komplexně, říká Pavel Osička, obchodní ředitel české pobočky Linde Material Handling, s nímž jsme hovořili o problematice skladové automatizace i o tom, co by firmy, které o ní uvažují, neměly opomenout.

■ Jaké jsou hlavní trendy v oblasti skladové automatizace?

Automatizace je nesmírně dynamický obor, který jde neuvěřitelně rychle kupředu a v Česku je pro její zavádění obrovský prostor. Je tu mnoho různých dodavatelů dílčích částí, ale málo integrátorů, kteří dají tyto malé celky do jednoho velkého funkčního a dokážou je sladit i s vnitropodnikovými systémy.

S rostoucím významem automatizace a robotizace v logistice a vnitropodnikové dopravě se zvyšují i požadavky na flexibilitu a propojenost řešení. Zákazníci v logistice hledají možnosti, jak efektivněji a flexibilněji řídit své procesy, což vedlo k zájmu o autonomní mobilní roboty (AMR) a automaticky vedená vozidla (AGV). Tyto systémy nabízejí alternativu k tradičním dopravníkovým řešením, hlavně v prostředích s nižší až střední intenzitou provozu, kde je rozhodující flexibilita a možnost přizpůsobovat se měnícím se podmínkám.

■ Jaké výhody mohou automatizované systémy do stávajících skladových operací přinést?

K hlavním přínosům patří zvýšení efektivity, snížení personálních nákladů, zvýšení kapacity skladu, narovnání materiálového toku. Automatizace může být velkým pomocníkem ve skladech se specifickými požadavky. Navíc nabízí mj. i vyšší kapacitu než standardní neautomatizovaná řešení: ať už je to větší výška (třeba 4D shuttle systém jsme schopni implementovat do výšek až 20 metrů), hustota skladování, nebo vyšší výkon a průtok, který na druhé straně může přispět k nižší potřebě skladové kapacity.

Důležité je najít řešení, jež lze v budoucnu rozšiřovat, upravovat nebo také podpořit, třeba ve formě pronájmu. Dokážeme-li nabídnout zákazníkům méně robustní, avšak modulární řešení,



- 1 „Naprostě zásadní je, že veškeré naše technologie dokážeme propojit a vytvořit tak plně autonomní ekosystém s jednotným řídicím softwarem,“ říká Pavel Osička.
- 2 Transportní AMR Linde C-Matic pro horizontální pohyb zboží lze použít ve velmi široké škále aplikací.
- 3 Robotizované retraky R-Matic umožňují dosahovat výrazného zvýšení efektivity skladu.

jako třeba vzpomínaný 4D shuttle systém nebo AMR techniku, můžeme díky velké standardizaci vytvořit nájemní flotilu a nabídnout zákazníkům

kům možnost sezonního posílení v době špiček. Zásadní důraz klademe samozřejmě i na kvalitu servisní podpory. Linde MH nabízí službu Condition monitoring, tzv. prediktivní servis, který se snaží na základě dat z čidel předejít vhodným servisem možným problémům.

■ V čem tkví hlavní problémy, na které lze při automatizačních projektech narazit?

Zásadní je pro implementaci těchto technologií kvalita logistického a řídicího systému. V minulosti byly některé menší a střední automatizované projekty nasazeny s nedostatečně robustními systémy, což může vést k problémům v jejich efektivním využívání.



Úspěšná integrace AMR a AGV do logistických a výrobních procesů tak vyžaduje nejen technologické, ale i strategické plánování, kde klíčovou roli hraje výběr vhodného řídicího softwaru, který by měl být schopen zvládat komplexní úkoly a být dostatečně flexibilní pro měnící se požadavky a podmínky vnitropodnikové logistiky. Moderní řídicí software by měl zvládnout nejen řídit malé celky, ale propojit se i s celkovým vnitropodnikovým systémem a nabízet funkce WMS (Warehouse Management System) a kontrolních systémů WCS (Warehouse Control System), ale umožňovat i monitorování stavu technologie, prediktivní údržbu, bezpečnostní funkce a třeba i plánování rozvozových tras.

Strategie automatizace by měla vždy klást důraz na inovace a současně zůstat v kontaktu s reálnými potřebami a možnostmi podniku. Rád bych také uvedl, že se ale nesnažíme automatizovat za každou cenu. Automatizace by nikdy neměla být cílem sama o sobě, ale přinášet reálnou přidanou hodnotu.

■ Jaké technologie a řešení pro automatizaci skladů nabízí Linde MH?

Je to hlavně tzv. mobilní automatizace, resp. robotizace, kde se zaměřujeme na nasazení robotických vozíků všech typů. Jejich komplexní portfolio zahrnuje nejzákladnější autonomní pojízdné robotizované vozíky zásobující provozy v horizontálním směru, nízkozdvižné vidlicové vozíky, ale i robotizované retraky a systémové vozíky (VNA), které mohou ope-rovat ve výškách až okolo 10 metrů.

Automatizace by nikdy neměla být cílem sama o sobě, ale musí přinášet reálnou přidanou hodnotu.

Dalším trendem, který pokrýváme, jsou CTU (Carton Transfer Unit), robotické pickovací vozíky se zhruba desetimetrovým dosahem, které lze využívat jako alternativu pro již zavedené technologie typu Miniload, Multishuttle nebo AutoStore. Protože jsme ale hlavně dodavatel manipulační techniky, a je nám tedy blízká manipulace s paletami, naším klíčovým produktem je systém plně automatizovaných 2D a nově také 4D shuttlů, které jsme jako pilotní projekty implementovali na našem trhu. Realizovali jsme třeba první plně automatizovaný sklad s využitím 2D shuttle systémů kooperujících s dopravníkovým systémem a autonomním robotickým vozíkem. Naprosto zásadní však je, že veškeré zmíněné technologie dokážeme propojit a vytvořit tak plně autonomní ekosystém s jednotným řídicím a funkčním softwarem.

■ Zapojujete se kromě implementace AMR třeba i do jejich vývoje?

Už před několika lety jsme zřídili v Hradci Králové testovací centrum, kde provádíme předprodejní testy, programování, ale i reálné simulace a ověřování funkčnosti technologií AMR a AGV. Nemáme tak problém nabídnout zákazníkům možnost živých ukázek, stejně tak ale dokážeme zajistit reálné testování přímo u nich, a to v rámci služby POC neboli ověření konceptu.

V Brně budujeme nové kompetenční centrum automatizace s democentrem, kde si budou moci na 500 m² „osahat“ všechny technologie integrované do jednoho funkčního celku. Za zásadní považujeme i tzv. softwarový showroom, kde budeme schopni představit veškeré IT produkty i funkcionality a většinu možností WMS, případně ve velmi krátké době naprogramovat a vyzkoušet nové funkcionality i procesy.

■ Co byste poradil firmě, která uvažuje o automatizaci?

V první řadě je potřeba mít dostatek dat pro detailní logistickou analýzu, která je základem – teprve ten, kdo je ochotný do ní investovat, to myslí s automatizací vážně. U poptávek si vždy vyžádejte reference o již instalovaných aplikacích dané firmy. Důležité je také, zda dokáže automatizaci zakomponovat do systémů zákazníka a poradí si i s bezpečnostními záležitostmi nebo servisem. Zákazníkům také jasně sdělujeme, že nasazení automatizace vyžaduje změnu myšlení i chování logistických pracovníků. Dochází k optimalizaci manuální práce, rostou však nároky na IT podporu, kvalitu interní údržby a efektivnější využívání dat. ■

Michal Štengl

ROBOTICKÁ PLOŠINA JAKO DOPROVODNÝ VOZÍK

Nejnovější přírůstek firmy Piaggio Fast Forward, která je zaměřena na chytré technologie, je mobilní řešení pro podniky v podobě doprovodného chytrého vozíku nazvaného Kilo.

Čtyřkolové robotické plošině Kilo pomáhá technologie inteligentního sledování. S nosností až 135 kg a maximální rychlostí 4,8 km/h je vozík navržen tak, aby s funkcí handsfree byl vždy „po ruce“ skladníkům. Umožňuje jim tak přesouvat materiály přirozeněji a bez rizika pracovního úrazu i při opakovaném pohybu. Funkce handsfree umožňuje vnitřní i venkovní použití pro širokou škálu prostředí i aplikací. Než aby Piaggio Kilo nahrazoval pracovníky, posiluje personál o cennou efektivitu a bezpečnost.

Průkopnický inteligentní robotický vozík reprezentuje autonomní režim Piaggio Travel on Known Paths, který umožňuje trénovat roboty na trasách a uložit jim do paměti až 100 různých míst pro budoucí použití.

Piaggio Kilo se ovládá pomocí jediného tlačítka, které indikuje stav funkčnosti a vlastnosti robota pomocí barev, jasu a světelných vzorů. Robot využívá proprietární algoritmy lidské etikety, hloubkové kamery a 4D radar jsou optimalizovány pro detekci a předvídání lidského chování při jízdě rychlostí chůze.

Srdcem vozíku je výkonný elektromotor, který jím dokáže pohybovat nejen po rovině, ale i v pětistupňovém stoupání. Nabitá baterie by měla vydržet zhruba deset hodin nepřetržitého provozu.

- 1 Robotická plošina Piaggio Kilo disponuje nosností až 135 kg a maximální rychlostí 4,8 km/h.
- 2 Umožňuje vnitřní i venkovní použití pro širokou škálu prostředí i aplikací.
- 3 Chytrý Piaggio Kilo sleduje „svého“ skladníka věrně jako pes.
- 4 Plošina může být vybavena různými regály pro specifické druhy činností.





Volitelně lze plošinu vybavit regály pro konkrétní odvětví nebo zařízení, aby byla zajištěna její správná konfigurace pro jakoukoli práci, systém lze také propojit s webovým portálem firmy pro nástroje a mobilními aplikacemi, které umožňují správu vozového parku a pravidelné vylepšování softwaru.

Robotický vozík Kilo nabízí přizpůsobitelné možnosti se schopností využívat nejnovější softwarové nástroje a data ke správě vztahu

Kilo je schopen využívat nejnovější softwarové nástroje ke správě vztahu člověk-robot.

člověk-robot. Od výroby po jakýkoli průmysl, který se spoléhá na opakující se pohyb zboží napříč areály a zařízeními, umožňuje autonomní technologie Piaggio robotům bezpečně se pohybovat s pracovníky i kolem nich ve složitých prostředích a pomáhat lidem na pracovišti zefektivňovat pracovní postupy a zvyšovat produktivitu. ■

Petr Kostolník

Kobot, který dosáhne opravdu daleko

Společnost Doosan Robotics předvedla na Automate 2024 svou nejnovější a nejvýkonnější řadu kolaborativních robotů řady P, která přináší efektivitu s vysokou nosností a dosud nejdelší dosah ze všech kobotů.



Firma charakterizuje svou novinku v podobě robotického ramena P3020 jako nejvýkonnějšího kolaborativního robota pro paletizaci na světě. Nabízí užitečné zatížení 30 kg a skutečně impozantní dosah 2030 mm, což přináší možnost paletizace od podlahy až do výšky 2 m (skládání až 10 vrstev krabic o výšce přibližně 20 cm) pomocí jednoduché pevné základny.

Mezi další klíčové vlastnosti kobotů řady P patří nižší spotřeba energie ve srovnání s podobnými koboty díky použití vestavěného mechanismu kompenzace gravitace, přirozené singularitě zápěstí a pohybu o pěti stupních volnosti s odstraněnou 4. osou a zvýšenou rychlostí 6. osy na 360 stupňů/s.

1 Novinka řady P prezentovala své schopnosti v pohybech ve vysoce univerzální manipulaci.

2 Tento nejvýkonnější kobot s užitečným zatížením 30 kg disponuje dosahem až 20230 mm.

Priorita firmy zaměřená na optimální bezpečnost ve všech nabízených řešeních je plně obsažena i v novém P3020, a zahrnuje nejvyšší bezpečnostní hodnocení PL (e) a Cat 4, s cílem zajistit nejen maximální výkon, ale i maximální bezpečnost pro uživatele.

Doosan Robotics vytvořil širokou a svými parametry výjimečnou řadu AI kobotů, jejichž

cílem je přinést změnu paradigmatu napříč různými sektory, jako je logistika výroby, paletizace, potravinářství, architektura a odvětví služeb, s řešeními, která překračují omezení konvenční robotiky, obrátí se pohybují ve složitých scénářích a zároveň poskytují zvýšenou efektivitu a bezpečnost.

Systém AI, který aplikuje ve svých robotech, se může pochlubit schopnostmi nepřetržitého učení, jež neustále aktualizuje svůj model autonomním stahováním požadovaných modulů pro hladkou integraci. ■

Jan Tax

Téma: Automatizovaná logistika a mobilní platformy

POSILA PRO LOGISTICKÉ SYSTÉMY

Společnost Omron Robotics do řady svých autonomních mobilních robotů MD doplnila dva přírůstky střední třídy pro širší škálu aplikací pro přepravu dílů a materiálu. Jsou nabízeny jako komplexní řešení s doplňkovými moduly firmy Roeq.



Autonomní mobilní roboty MD-650 a MD-900 disponují odolnou robustní konstrukcí a nosnostmi 650 a 900 kg. Díky pokročilým navigačním funkcím a algoritmům vyhýbání se překážkám se MD-650 pohybuje plynule i v úzkých uličkách maximální rychlostí 2,2 m/s, na jedno nabití baterie vydrží v provozu až 8 hodin. Výkonnější varianta MD-900 se pohybuje tempem 1,8 m/s (podle výrobce nejvyšší ve své kategorii) a její baterie vydrží 7,5 hodiny. K nabití stačí oběma modelům AMR pouze půlhodinové připojení k nabíjecí stanici. Mezi klíčovými vlastnostmi firma zdůrazňuje i snadné nastavení a integraci s uživatelskými systémy řízení výroby a 360° snímání ve 128 dynamických bezpečnostních zónách s automatickým přepínáním stopy.

A protože firmy, které chtějí nasadit autonomní mobilní roboty, si často uvědomují, že AMR bez horního modulu je jako robotické ra-



**Poloměr otáčení
729 mm umožňuje
pohyb AMR
i v uličkách úzkých
1,6 m.**

meno bez chapadla, vedlo Omron k uzavření partnerství s firmou Roeq, která se zaměřuje na vývoj tohoto příslušenství mobilních robotů. Integrované řešení Omron/Roeq mělo svou premiéru na březnovém veletrhu MODEX v americké Atlantě.

FOTO: Omron/Roeq



- 1 AMR řady MD jsou nabízeny jako komplexní řešení se zvedacími a válečkovými moduly firmy Roeq.
- 2 Odolná konstrukce představených autonomních mobilních robotů MD umožňuje nosnosti 650 a 900 kg.
- 3 Pomocí zvedacího modulu vyzvedne AMR paletu k převozu na určené místo.
- 4 Díky válečkovému modulu Roeq lze přesunout paletu z/do regálu.

Oba přírůstky tak lze nyní použít s horním modulem zvedáku a horním válcem, aby byla zajištěna vyšší účinnost. V průběhu letošního roku bude uvedeno na trh i řešení vozíku Roeq, které může zvýšit kapacitu užitečného zatížení řady MD.

Plochý zvedák TML500/TML750 umožňuje řadě MD nabírat, přepravovat a skládat palety i náklad až do 510 kg s MD-650 a 760 kg s MD-900. Dalším typem doplňkové výbavy je horní válec Roeq TR600/TR700, který umožňuje řadě MD nabírat a přesouvat těžké objekty až do hmotnosti 675 kg mezi stanicemi dopravníků. Oba moduly jsou dodávány se softwarem Roeq

Assist, který pro řešení zvedáku kombinuje tři stavební bloky – AMR, modul zvedáku a paletový regál – do úplného řešení fungujícího jako jeden celek. Totéž platí pro válečkové řešení, kde jsou stejným nástrojem Assist konfigurovány AMR, válečkový modul i systém GuardCom, jenž poskytuje další bezpečnost a efektivitu při přenosu mezi horním válcem a přijímací stanicí pomocí robustní senzorové technologie. Volitelná sada Roeq Cargo Sensor Kit zajišťuje další kontrolu, aby náklad zůstal na AMR ve stabilní pozici.

Řada MD obsahuje software Omron Fleet Manager, který pomocí patentované softwarové technologie umožňuje integrované řízení až stovky mobilních robotů v jednom systému. Eliminuje potřebu více systémů pro správu vozového parku a zefektivňuje operace automatickým výběrem optimálního robota pro každý proces na základě užitečného zatížení a dostupnosti. Pokročilé propojení umožňuje řídit sekvence přesunů a směřování v reálném čase s různými nosnostmi, a to i u meziprocenálních přesunů s odlišnými rychlostmi výroby. ■

Petr Mišúr

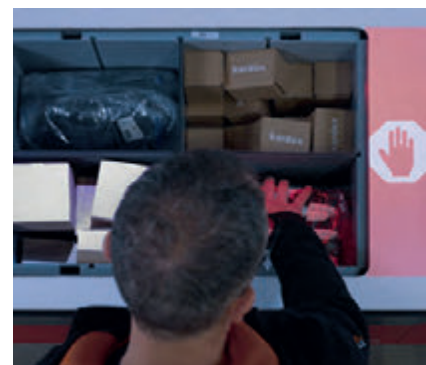
Intuitivní vychystávání

Kardex předvedl na Automate 2024 technologii Automated Storage and Retrieval System (ASRS), tj. řešení pro realizaci provádění skladu (WES) FulfillX navrženého tak, aby umožnil rychlejší náběh nových systémů AutoStore.

Cílem řešení, které optimalizuje vychystávání i balení a zároveň zefektivňuje procesy skladování a další inventury, je maximalizovat možnosti úložných systémů robotických skladníků AutoStore. Vylepšení, které může rychle nasadit specializovaný tým podpory AutoStore, poskytuje v jednoduchém okně přehled o celé operaci v reálném čase.

Kromě systému FulfillX představila firma i intuitivního asistenta pro výběr, tzv. IPA (Intuitive Picking Assistant). Toto řešení, které je vhodné pro širokou škálu průmyslových výrobních aplikací, včetně vychystávání, vizuální navigace operátorů a sestavování, upgraduje vychystávací procesy AutoStore na vyšší úroveň. Využívá digitální nástroje a rozšířenou realitu k jejich vylepšení tím, že reaguje na pohyby, vede obsluhu procesem vychystávání a promítá všechny důležité relevantní informace přímo na povrch přístupového otvoru.

IPA je kompatibilní s oběma porty AutoStore a lze jej přizpůsobit konkrétním požadavkům. Zobrazuje podrobnosti o vychystávání, nabízí zvýraznění místa vychystávání a rozpozná polohu ruky (prstů), aby se předešlo chybám. Umožňuje tak zrychlit procesy vychystávání a zamezit chybnému výběru položek, v neposlední řadě pomáhá vytvořit ergonomické prostředí. ■



Téma: Automatizovaná logistika a mobilní platformy

AI A ROBOTY NA LETIŠTI V MNICHOVĚ

Konsorcium DTAC demonstrovalo autonomní roboty, umělou inteligenci a další průlomová řešení, která díky potenciálu digitálních technologií formují budoucnost leteckého carga a posouvají manipulaci s nákladem na novou úroveň.



Mnichovské letiště bylo dějištěm předvedení konkrétních výsledků výzkumného projektu Digital Testbed Air Cargo stejnojmenného konsorcia pod zkratkou DTAC. Společně s Frankfurtskou univerzitou aplikovaných věd, pojišťovnou Kravag a dalšími průmyslovými partnery včetně Fraunhoferova institutu pro materiálový tok a logistiku (IML) předvedli, jak by mohl v blízké budoucnosti vypadat provoz v zákulisí letiště. Například robotický pes autonomně hlídkuje ve skladu, kde hledá volná místa, vysoce dynamický transportní robot zas automaticky přesouvá

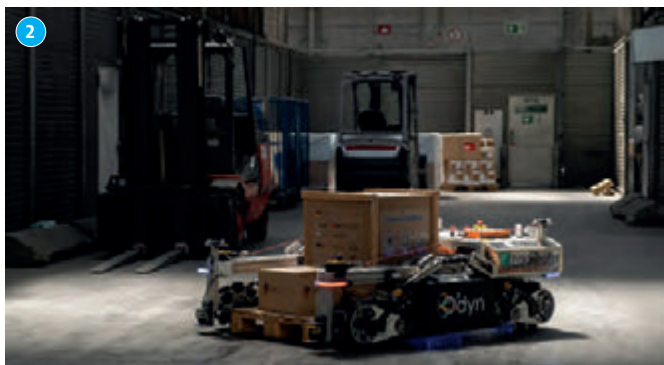
palety na jejich skladovací plochy a flexibilní robotický segway umísťuje balíky z europalet na dopravní pás... Zní to možná jako sci-fi, ale...

Robotizace s AI může pomoci zefektivnit manipulaci s nákladem i zavazadly na letištích.

ROBOTY POMÁHAJÍ OPTIMALIZOVAT LETECKOU DOPRAVU

Projekt, který je financovaný německým spolkovým ministerstvem pro digitalizaci a dopravu sumou zhruba 7 mil. eur, potrvá do září letošního roku a je zaměřen na to, jak optimalizovat efektivitu a výkonnost řetězce letecké nákladní dopravy lepším propojením a digitalizací procesů. Během demonstrace v Mnichově byl úspěšně nasazen komplex několika autonomních a automatizovaných zařízení, která buď zcela převzala některé velmi pracné a opakující se operace na různých rozhraních v procesu

FOTO: Fraunhofer IML, Aurigo International



- 1 Dynamicky stabilní systém evoBOT, založený na principu inverzního kyvadla, umísťuje balíky na další přepravu.
- 2 Další chytrý robotický pomocník O3dyn zajišťuje přepravu europalet s nákladem do skladu.
- 3 Robotický pes Spot spolu s autonomním vysokozdvížným vozíkem operují v automatizovaném vysokoregálovém skladu.
- 4 Flexibilní robotický segway evoBOT si poradí i s vykládkou kontejnerů.

manipulace, nebo podpořila letištní personál při fyzicky náročných aktivitách.

Klíčové role zastaly zejména roboty pracující však velmi odlišnými způsoby. Třeba robotický pes Spot vybavený skenerem a 4K kamerou autonomně hlídal sklad a identifikoval velké palety připravené ke skladování a vhodná skladovací místa pro jejich umístění. Autonomně fungující vysokozdvížný vozík Linde následně zajistil přepravu do automatizovaného vysokoregálového skladu a všesměrový, vysoce dynamický robot O3dyn vyvinutý Fraunhofer IML pak samotnou přepravu europalet do sousedního skladu. Další robot z dílny IML – dynamicky stabilní systém evoBOT se dvěma chapadly založený na principu inverzního kyvadla, který nevyžaduje žádně vnější protizávaží – umísťoval balíky z europalety na dopravní pás rentgenového přístroje a zpět na paletu po absolvování RTG kontroly. Tyto procesy byly řešeny pomocí softwaru řídicího systému Fraunhofer „openTCS“ – nízkořadového nástroje pro koordinaci automaticky řízených vozidel (AGV).

LETIŠTNÍ HANDLING BUDOUCNOSTI PŘEVEZMOU AUTOMATY

I když během demonstrace na mnichovském letišti nebyly ještě všechny procesní kroky plně autonomní a některé procesy se řídily manuálně, vědci věří, že míra automatizace v odbavování leteckého nákladu se rapidně zvýší. „Po stránce hardwaru, jak se ukázalo,

jsme již značně pokročili. V budoucnu nás bude umělá inteligence podporovat při koordinaci a ovládání vozidel. Poskytne potřebné nástroje i algoritmy, pomocí kterých můžeme předem vypočítat trasy autonomních robotů a bezpečně se vyhnout kolizím. Nakonec budeme mít brzy plně autonomní systémy, díky nimž bude

odvětví letecké nákladní dopravy připraveno na budoucnost,” shrnul prof. Michael Henke, výkonný ředitel Fraunhofer IML.

Vzhledem k rostoucímu objemu leteckého nákladu a problémům s náborem zaměstnanců může digitalizace a robotizace pomoci v blízké budoucnosti zefektivnit manipulaci s nákladem i zavazadly a zatraktivnit pracovní místa v těchto oblastech. ■

Petr Kostolník

AUTOMATICKÉ LETIŠTNÍ CARGO

Na stuttgartském letišti provedla letos v rámci projektu DTAC testy bezobslužné techniky pro přepravu nákladu také firma Aurigo International. Systém Auto-DollyTug kombinuje práci zavazadlového-nákladního tahače s přepravní schopností leteckých kontejnerů ULD, čímž se stává flexibilnějším a prostorově úspornějším vozidlem. Kombinace Auto-DollyTug a tří přívěsů pojme čtyři ULD, což je o 30 % více než zvládne tradiční tažená souprava o stejné délce.

Systém je navíc vybaven robotickým ramenem, což umožňuje vozidlu autonomně nakládat i vykládat ULD.



Téma: Automatizovaná logistika a mobilní platformy

MOVU UKAZUJE DOSTUPNOST AUTOMATIZACE

Na výstavě IntraLogisteX v Birminghamu předvedla belgická firma Movu Robotics nové automatizované skladové systémy, aby demonstrovala, jak je automatizace pro zefektivnění pracovních operací dostupná pro všechny druhy skladů.



Řešení Movu Robotics pro automatizaci jsou navržena tak, aby efektivně optimalizovala využití skladových prostor. Systém tvoří komplex automatických systémů, který zahrnuje autonomního mobilního robota (AMR) Ifollow jako nosič nákladu, dále systém Escala pro provoz v rampovém systému, přepravní systém Atlas a robotické rameno Eligo.

AMR IFOLLOW

Tato mobilní platforma o rozměrech 1340 x 760 x 170 mm vážící 205 kg přepravuje a zvedá náklady o hmotnosti až 1,2 tuny bez potřeby jakékoli nové infrastruktury. Pohybuje se rychlostí až 2 m/s a na jedno nabití baterií, které si vyžaduje zhruba dvouhodinové připojení k dobíjecí stanici, má dostatek energie pro 8-10hodinový provoz. Autonomní robot je schopen celodenního nasazení, jeho bezpečný provoz zajišťuje monitorování kompletního okolí v rozsahu 360 stupňů. Dokáže se přizpůsobovat různým typům povrchu, vyhýbat se překážkám a poradit si s různým prostorovým řešením skladu.



1 Řešení Movu Robotics tvoří komplex automatických systémů, který zahrnuje AMR Ifollow, systém Escala, přepravní systém Atlas a robotické rameno Eligo.

2 Mobilní platforma Ifollow zvládne přepravu nákladu o hmotnosti až 1,2 tuny při rychlosti až 2 m/s.

3 Manipulátor Escala zvládá v rampovém systému dopravu přepravek o hmotnosti až 50 kg.

4 Robotický dopravník Atlas umožňuje výrazně zvýšit efektivitu skladu.

5 Rameno Eligo kombinuje pokročilý software s inteligentními chapadly a strojovým viděním pro spolehlivé vychystávání.



Výrobce jej charakterizuje jako flexibilní, škálovatelné autonomní řešení se snadnou instalací, které je až 5krát účinnější než tradiční AMR. Svou efektivitou uživatelé šetří energie i peníze, jedna jednotka AMR Ifollow totiž může nést dvě ochranné klece najednou, se dvěma jednotkami v závěsu může jeden operátor vyzvednout i čtyři objednávky na jedné cestě. Dokáže se na místě otočit jen na ploše svého půdorysu, čímž potřebuje méně prostoru.

Ifollow spolupracuje i s lidským personálem, čímž tak umožňuje jejich lepší rozmístění na různá pracoviště i úkoly, přípravu vychystávání apod.

Autonomní robot je nabízen ve variantách Ifollow 300/600/1000 a 1200, kdy označení odpovídá nosnosti daného typu v kg. Jako hlavní výhody výrobce zdůrazňuje, návratnost investice během dvou až tří let, 40% zvýšení efektivity operátorů, 200–300% zvýšení efektivity skladu a více než 99% přesnost vykonávání úkolů.

MANIPULÁTOR ESCALA

Flexibilní robot Movu Escala je určen pro provoz v modulárním rampovém systému, který lze postavit do výšky až 18 metrů a kombinovat oblasti s vysokou a nízkou hustotou v jednom systému. Escala nabízí rychlý pohyb ve třech rozměrech, šetří tak místo. S malým půdorysem umožňuje maximální využití prostoru. Řešení je snadno škálovatelné, umožňuje jednoduše přidávat další rampy a roboty podle potřeby, tím je skladový systém možné velmi pružně rozšiřovat a přizpůsobovat.

Díky prostorově efektivnímu systému Escala lze lépe využít dostupný skladovací prostor a zbavit se potřeby výtahů, dopravníků i provozů v přízemí. Robotický manipulátor zvládá dopravu těžkých přepravků o hmotnosti až 50 kg ze všech úrovní, je kompatibilní se stávajícími standardními euro přepravkami nebo většími (až do rozměru 650 x 450 mm).

Práce s širokou škálou aplikací znamená, že Escala může provádět více různých



úkolu od přesouvání krabic na různá místa až po jejich přepravu na konkrétní pracovní stanice. Tato flexibilita značně usnadňuje přizpůsobení způsobu dodání. Technologie ukládání energie umožňuje dobíjet manipulátory Escala za chodu, čímž eliminuje jakékoli prostoje a zvyšuje produktivitu.

KYVADLOVÝ DOPRAVNÍK ATLAS

Třetím produktem je Movu Atlas – robotický manipulační systém, obdobný jako autostore. Je atraktivním řešením, jak výrazně zvýšit efektivitu skladu. Může snížit časově náročné chyby odstraněním potřeby ruční manipulace, což vede k rychlejšímu operacím a vyšší přesnosti.

Technologie ukládání energie umožňuje dobíjet manipulátory za chodu, čímž eliminuje prostoje.

Samonapájený 2D nosič palet je podle výrobce 5krát energeticky účinnější než srovnatelná řešení. Nabízí užitečné zatížení až 1500 kg, max. rychlost 1,4 m/s, zrychlení 0,4 m/s², zpomalování 0,5 m/s² a je schopen spolehlivě pracovat v teplotním rozmezí od -25 do +45 °C.

Tato robotická platforma je podle firmy plně kompatibilní i s jinými autonomními robotickými systémy. Díky jemné akceleraci a plynulému zpomalení na vodicích kolejnicích zajišťuje komfortní dopravu do skladovacích pozic. Bez ohledu na tvar nebo velikost skladu je adaptabilní systém kyvadlových dopravníků Atlas oscilující mezi regály speciálně navržen tak, aby mohl být bezproblémově integrován s uspořádáním všech skladových prostor, což umožní využívat stávající brownfiel-dy. Kompaktní design minimalizuje počet i šířku jízdních uliček pro maximalizaci skladovací kapacity, zefektivnění operací a optimalizaci produktivity skladu.

Atlas běží na uživatelsky přívětivém softwaru, který lze zapojit do WMS, a lze k němu přistupovat z jakéhokoli existujícího systému správy skladu. Po připojení mohou být objednávky směřovány do řídicího systému skladu, který může vybrat dopravník pro provedení úkolů a plánovat jeho optimální cestu. Tato platforma je plně kompatibilní se všemi dalšími autonomními robotickými řešeními Move.

S růstem požadavků na sklad se i systém Atlas může rychle a snadno rozšířit, aby odpovídal měnícím se potřebám, což lze provést rozšířením regálového systému a přidáním dalších dopravníků.

ROBOTICKÉ RAMENO ELIGO

Rameno o výšce 2,2 m a pracovním polo-měru 1,3 m představuje řešení spolehlivého vychystávání. Dokáže automaticky odebírat kusy ze zdrojové přihrádky a umísťovat jednotlivé položky do několika smíšených cílových přihrádek v taktu 10 položek za minutu v závislosti na aplikaci. Systém je koncipován tak, aby překlenul mezeru mezi ručním a plně automatickým vychystáváním.

Když je v robotické buňce vyžadována lidská interakce, bezpečnostní rozhraní zabezpečí obsluhu vysokou bezpečnost. Rameno může vychystávat zboží do hmotnosti 2 kg s rozměry od jednoho do 30 cm, přičemž schopnost být zcela agnostický vzhledem k produktu, mu dává flexibilitu při zvládání změn produktových mixů. Eligo kombinuje pokročilý software s inteligentními chapadly a strojovým viděním pro spolehlivou propustnost. ■

Petr Mišúr

UNIKÁTNÍ KOBOTY S OVLADAČEM V ZÁKLADNĚ

S edicí Edge uvedla firma Kassow Robots na trh první 7osé koboty na světě, u nichž je ovladač integrován přímo do základny robota. Toto řešení nabízí větší flexibilitu pro mobilní řešení a úsporu místa pro práci ve stísněných prostorech.

Firma dodnes zůstává věrná svému heslu: „Silný, rychlý a jednoduchý“, a to se týká i nových modelů, s nimiž kodaňský výrobce kobotů usnadňuje průmyslovým podnikům automatizaci jejich provozů. Jeho lehké roboty otevírají i nové možnosti pro mobilní aplikace typu kobot/AMR a kobot/AGV.

V KLASICKÉM I KOMPAKTNÍM PŘEVEDENÍ

Řada sedmiosých kobotů edice Edge je světovou novinkou, která umožňuje průmyslovým firmám udělat obrovský skok v oblasti flexibilní automatizace. Integrace ovladače



- 1 Kobot Kassow KR1410 Edge Edition na autonomní mobilní robotické základně firmy Morrell.
- 2 Umístěním ovladače do základny robota se zjednodušila integrace kobota na AGV/AMR.
- 3 Sedm os u kolaborativních robotů Kassow umožňuje využití pro aplikace, jako jsou obsluha strojů, paletizace, etiketování, dávkování, balení, broušení apod.

do základny robota přináší další úsporu místa a zároveň zjednodušuje integraci. Edice Edge je ideální pro zjednodušení aplikací mobilních kobotů, mj. i proto, že ji lze připojit přímo k napájení AGV (automatizovaného vozidla) nebo AMR (autonomního mobilního robota). Takováto mobilní řešení mají obrovský potenciál pro průmyslovou automatizaci.

Prototyp edice Edge představila firma na loňském veletrhu Automatica a letos v květnu

prezentovala řešení na výstavě Automate 2024 v Chicagu v podobě jedné z pěti variant Edge, konkrétně KR1410 Edge Edition, namontované na AMR firmy Morrell.

Sedmiosé modely kobotů z dílny firmy Kassow byly uvedeny na trh v letech 2019 a 2020 speciálně pro průmyslové použití a jsou využívány pro aplikace, jako obsluha strojů, paletizace, etiketování, dávkování, balení, broušení apod. Nyní je všech pět 7osých kobotů k dispozici ve dvou verzích: jako klasická varianta se samostatným ovladačem a jako Edge Edition s ovladačem v základně.

Ovladač se podařilo miniaturizovat tak, že nyní zabírá pouze asi 10 % (!) objemu externího ovladače, rovněž půdorys základny Edge Edition je extrémně kompaktní: jen

Díky integrovanému ovladači v základně získaly koboty edice Edge větší flexibilitu.

160 x 200 mm. Tyto modely kobotů jsou napájeny stejnosměrným proudem, takže je lze přímo připojit k jakémukoli stejnosměrnému napájení, např. k baterii mobilních robotů. K dispozici je i snadno přístupných šest desítek IO připojení.

VÍCE FLEXIBILITY PRO MALÉ A STŘEDNÍ PODNIKY

Každý metr podlahové plochy ve výrobních provozech je obvykle spojen s vysokou cenou a někdy není ani kousek volného k dispozici. Snahou je proto zajistit, aby bylo možné automatizaci implementovat flexibilněji na

menším prostoru. Kompaktnost proto může být rozhodující výhodou.

Edge Edition umožňuje větší flexibilitu nejen díky 7. ose, kterou mají všechny roboty Kassow, ale i ovladači integrovanému do základny kobotů. Malé a střední podniky, které nemohou jednoduše rozšířit nebo překonfigurovat svá výrobní zařízení, mohou využít výhod, které nabízí instalace Edge Edition na mobilní platformy. To umožňuje zaměstnancům je operativně přemístit na místo, kam je potřeba. ■

Kamil Pittner

Pro koboty, které unesou více

Dánský výrobce koncových efektorů OnRobot představil dvě nová elektrická chapadla s velkým užitečným zatížením. Novinky byly vyvinuty pro kolaborativní roboty s velkou nosností.



Chapadla na konci robotických ramen pomáhají malým a středně velkým výrobcům optimalizovat procesy, jako je vychystávání, broušení, šroubování, balení apod. Ale jak se kolaborativní roboty zvětšují a jsou stavěny pro stále větší užitečné zatížení, aby zvládly úkoly, které byly až donedávna nad jejich síly, musí držet krok s nimi i koncové efekty na jejich ramenech. Firma OnRobot proto na Automate ukázala hned dvě takováto nová vysoce výkonná chapadla.

Několik výrobců spolupracujících kobotů už nyní nabízí modely, které zvládnou hmotnost kolem 30 kg a naopak ramena průmyslových robotů jsou zase nasazována v kolaborativních aplikacích. Pro řešení těchto aplikací a umožnění lepší přizpůsobivosti obrobků tak OnRobot rozšiřuje svou nabídku chapadel o zvláště výkonné modely. Chapadlo 2FG14 debutovalo na veletrhu Automate

1 Obě novinky 2FG14 (vlevo) a 3FG25 (vpravo) jsou navrženy pro manipulaci s těžkými obrobky.

2 Chapadlo 2FG14 s užitečným zatížením 14 kg je vhodné i pro zakládání do CNC stroje.

a 3FG25 plánuje firma oficiálně uvést na trh koncem května.

Obě nová elektrická chapadla dokážou manipulovat s většími díly bez objemových nebo energetických omezení pneumatických systémů. Tříprstý 3FG25, větší verze chapadla 3FG15 pro obsluhu CNC strojů, nabízí 25kg nosnost v kompaktním, plně elektrickém a lehkém provedení.

Podobně 2FG14 zdvojnásobuje užitečné zatížení a uchopovací sílu oblíbeného chapadla 2FG7 a zároveň poskytuje podle výrobce o 30 % větší celkový zdvih. Má kompaktní

základnu a užitečné zatížení 14 kg. Bylo navrženo pro náročná pracovní prostředí, kde jsou obrobky často vystaveny olejům nebo různým kapalinám. Snadno se používá a umožňuje kobotům udržovat maximální užitečné zatížení. Podle výrobce je ideální např. pro obsluhu strojů a pro náročné balicí nebo montážní aplikace.

Obě chapadla mají intuitivní, uživatelsky přívětivá rozhraní, jsou schopná manipulovat s válcovitými a zvláště tvarovanými předměty. Model 3FG25 má i nové prsty pro těžší kovové obrobky. Příruba není nová, ale pro snížení hmotnosti použil výrobce nový materiál. Chapadla, konektory i software jsou koncipovány jako Plug and Produce. Zahnují prsty s více konfiguracemi, přírubové adaptéry, kabeláž i software pro snížení složitosti programování robotů. ■

Petr Kostolník

Novinky

LAKOVACÍ ROBOT PRO RIZIKOVÁ PROSTŘEDÍ

Novinku CRX-10iA/L Paint představil FANUC na letošní výstavě Automate jako vůbec první ex-proof kolaborativní robot na světě určený pro průmyslové lakování v rizikovém výbušném prostředí.



Jako první lakovací kobot nabízí nový CRX-10iA/L Paint pružnou a snadno použitelnou automatizaci pro více typů lakovacích operací, včetně velkoobjemových i nízkoobjemových aplikací. Malé rozměry a technologie snímání síly mu umožňují bezpečnou práci v bezprostřední blízkosti lidí.

Kolaborativní robot s hladkým zaobleným designem, hmotností pouhých 45 kg a s unikátním pohybem při překlápění, nabízí nosnost 10 kg a nejdelší dosah ve své třídě (1418 mm). To mu umožňuje přístup k velkým obrobkům i na nejobtížnějších místech, která mohou pro člověka představovat při ručním ovládání ergonomické problémy. Kobot CRX-10iA/L Paint má navíc plné mož-

nosti optimalizace s editací cest a softwarem Roboguide, snadno se integruje s dalším vybavením používaným při povrchových úpravách s využitím prášků, kapalin i plastů vyztužených skelnými vlákny (FRP CHOP/GEL).

Novinka je navržena tak, aby vyhovovala globálním bezpečnostním certifikacím odolnosti proti výbuchu.

NEVYŽADUJE PROGRAMÁTORSKÉ ZKUŠENOSTI

Koboty FANUC řady CRX jsou extrémně robustní a podle výrobce mohou běžet až osm let bez údržby, a stejně jako ostatní koboty této řady je i nový CRX-10iA/L Paint po tuto dobu bezúdržbový, což přispívá k úsporám vlastnictví i podpoře provozu. Malé rozměry koboty lze dále posílit připojením řídicí jednotky na kompaktní ovladač R-30iB Mini Plus.

Řada CRX pomohla automatizovat řadu aplikací, včetně Pick and Place, paletizace, obsluhy strojů a svařování, pro podniky různých velikostí a úrovní zkušeností s automatizací. Přidáním novinky CRX-10iA/L Paint mohou nyní rychle a efektivně nasazovat roboty k automatizaci procesů lakování a povrchových úprav i neškolení uživatelé. Interaktivní programování umožňuje

učit robota pomocí ručního navádění nebo tabletu. Funkce Easy Teach včetně programování Drag and Drop s grafickými ikonami a funkce Lead Through Learn umožňují rychle a efektivně nasazovat koboty i uživatelům s malými nebo žádnými zkušenostmi s robotikou.

Stejně jako ostatní modely CRX se i nový přírůstek velmi snadno programuje pomocí CRX Tablet Teach Pendant. Grafické ikony pomohou začátečníkům vytvářet programy pro kreslení cest přes rozhraní přetahování, přičemž pro lakovací aplikace byly také přidány intuitivní příklady ikon specifické pro tento segment.

NAVRŽEN S OHLEDEM NA BEZPEČNOST

Lakovací koboty by tak nyní mohly přinést zásadní změnu pro firmy, které mají velmi malé nebo žádné předchozí zkušenosti s roboty, aby jim po-



1

CRX-10iA/L Paint v hladkém zaobleném designu má dosah 1418 mm, nejdelší ve své třídě.

2

Kobot pomůže odemknout výhody automatizace pro řadu firem v odvětví lakování, včetně práškového, gelového či s příměsí skelných vláken.

mohly během krátké doby dosáhnout nákladově efektivní automatizaci lakovacích a nátěrových procesů. Mezi hlavní výhody automatizace nového kobota patří lepší kvalita a konzistentnější povrchové úpravy a také úspora nákladů a odpadu díky přesnému a efektivnímu lakování. Nejenže pomůže posílit všechny typy lakovacích operací, včetně aplikací s vysokým obsahem směsi a malých objemů, ale je také navržen tak, aby vyhovoval přísným bezpečnostním normám. Kromě standardních bezpečnostních certifikací je CRX-10iA/L navržen tak, aby vyhovoval globálním bezpečnostním certifikacím odolnosti proti výbuchu, včetně IECEx, ATEX, Kanady, Japonska, Koreje, Číny, Tchaj-wanu a Brazílie. ■

Josef Vališka

Vysoce výkonné laboratorní roboty

Yaskawa přichází s novou řadou robotů Motoman HD náročných na hygienu a prvními modely jsou dva zástupci s nosností 7 a 8 kg, které vyvinula a vyrábí ve svém závodě ve slovinské Kočevje.



Nové modely řady HD (Hygienic Design) jsou založeny na vysoce výkonných 6osých robotech Motoman HD7 a HD8. Označení avizuje jejich určení pro prostředí s extrémně přísnými nároky na čistotu, roboty jsou tak schopny zajišťovat širokou škálu manipulačních úkolů v oblastech citlivých na hygienu, včetně laboratorní automatizace, farmaceutického sektoru a potravinářského průmyslu.

Tyto vysoce výkonné hygienické manipulační roboty HD7 a HD8 byly vytvořeny ve spolupráci s Fraunhoferovým institutem a speciálně navrženy pro použití v sektoru biologických věd. Splňují přísné požadavky na sterilní a čisté prostory a kromě toho, že jsou vhodné pro použití v hygienických prostorech až do nejvyšší úrovně čistoty GMP třídy A (v souladu s EHEDG, EN 1672-2 a ISO 14159), splňují také třídu čistých prostor v souladu s ISO 14644-1, a standardy tříd čistého prostoru 5 (v případě HD7) a 4 (v případě HD8) podle požadavků definovaných v ISO 14644-14. Předpokladem pro to je právě hygienický design, do něhož se promítly odborné znalosti specialistů Fraunhoferova institutu pro výrobní inženýrství a automatizaci IPA.

Manipulátory se vyznačují specifickými detaily pro zajištění snadného čištění, včetně speciálního těsnění náprav a zaobleného designu bez tzv. mrtvých prostor a zcela bez vnějších šroubů, mezer nebo prohlubní. Navíc se používají povrchy a materiály mechanicky i chemicky odolné vůči druhům látek a čisticích prostředků, které se vyskytují v biologických vědách,

Roboty HD8 (vlevo) a HD7 (vpravo) se pyšní nejvyšší třídou ochrany IP69K a hladkým povrchem s drsností < 0,8 Ra.

chemickém a potravinářském průmyslu. Nejvyšší třída ochrany IP69K a zvláště hladký povrch (drsnost < 0,8 Ra) minimalizují riziko ulpívání částic nečistot a mikroorganismů. Čištění je dále usnadněno vedením aplikačních kabelů a médií (např. pro stlačený vzduch) uvnitř ramena robota, zatímco kabely lze vést jeho základnou. Mezi další výhody patří také nízká úroveň emisí částic (ISO 4 a 5) a použití potravinářského maziva (FGG).

Oba modely využívají nejnovější technologii servopohonu Yaskawa Sigma 7 a dosahují extrémně vysoké úrovně výkonu, pokud jde o pohyb, zrychlení a přesnost. Rozsah pohybu osy 1 je $\pm 180^\circ$. Roboty lze podle výrobce kombinovat s univerzálním ovladačem YRC1000 nebo kompaktním YRC1000micro, přičemž oba nabízejí širokou škálu moderních možností v oblasti ovládání, komunikace, bezpečnosti a softwaru. ■

Petr Sedlický

USMĚVAVÝ EMPATICKÝ ROBOT

Velké jazykové modely umožňují rychlý pokrok v robotické verbální komunikaci, ale neverbální komunikace s nimi nedeřší krok a může vypadat nevěrohodně.



- 1 Emo využívá AI podpořenou dvěma neuronovými sítěmi – jedna byla cvičena na videích lidí ze sociálních sítí.
- 2 Bez silikonové „kůže“ vypadá Emo poněkud hrozně...
- 3 Druhá neuronová síť se trénovala živým kamerovým přenosem robota, když sledoval sám sebe, jak se tváří.
- 4 Pozorováním jemných změn na lidském obličeji dokáže robot rozpoznat, kdy se člověk chystá usmát, a upraví svou tvář, aby se usmívala současně s ním.



Výzkumníci z Kolumbijské univerzity v New Yorku popsali v časopise Science Robotics empatického robota, který je schopen předvídat budoucí výrazy obličeje a prakticky okamžitě s člověkem reagovat na lidské emoce.

Humanoidní roboti sice dokážou napodobovat lidské výrazy tím, že vnímají emoce

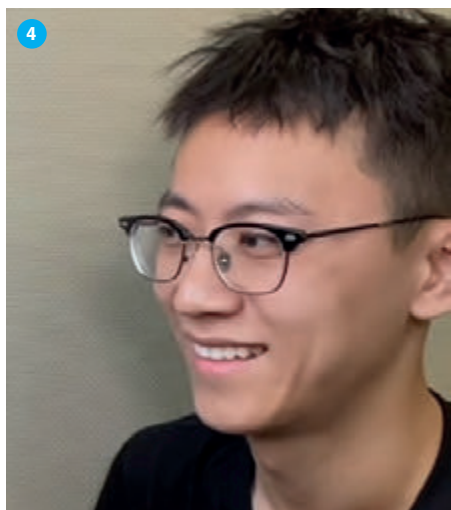
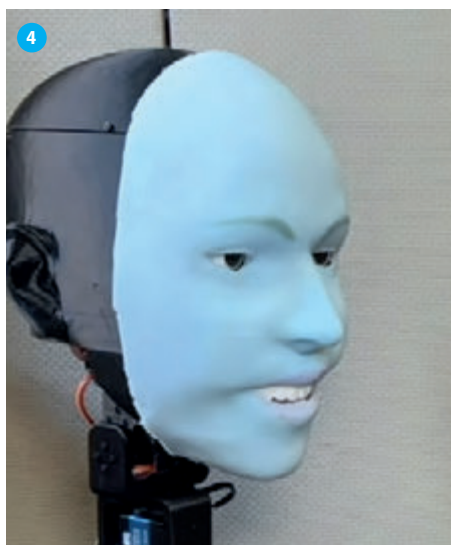
Pružnou plastovou „kůži“ obličeje ovládá 26 motorů pro přesný výraz v jeho tváři.

a reagují, když člověk svůj výraz dokončí, ale opožděná mimika působí velmi uměle.

Antropomorfní obličejový robot Emo výzkumníků z Kolumbijské univerzity má v očních bulvách kamery s vysokým rozlišením a obsahuje software, který vyhodnocuje tvář člověka, na něhož se robotická hlava dívá. Je vybaven 26 motory, které ovládají pružnou plastovou „kůži“ obličeje, kdy silikonový potah poskytuje

přesnou kontrolu nad výrazem jeho tváře. Robot Emo využívá umělou inteligenci podpořenou dvěma neuronovými sítěmi, které napodobují fungování lidského mozku, kdy jedna hodnotí lidskou tvář a předpovídá její výraz, druhá vymýšlí, jak vytvářet výrazy na „obličej“ robota.

První síť byla vycvičena na videích lidí ze sociálních sítí YouTube, druhá se trénovala tím, že robot sledoval sám sebe, jak se tváří v živém kamerovém přenosu. Pozorováním jemných změn na lidské tváři dokáže robot rozpoznat, když se člověk chystá usmát, a to o necelou vteřinu (konkrétně o 839 milisekund) dřív, než se na ní začne objevovat úsměv. Díky 26 stupňům



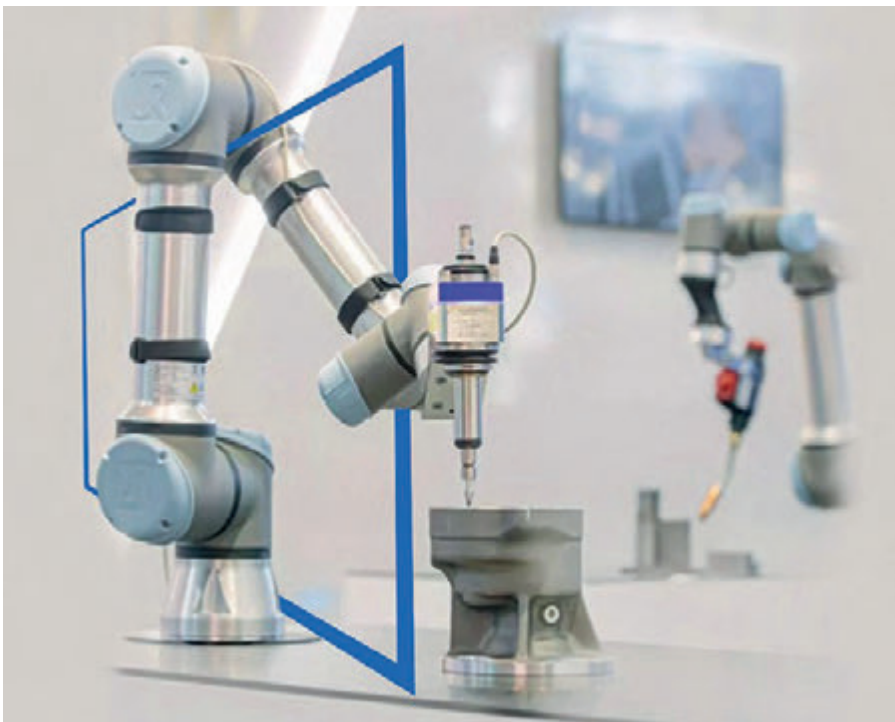
volnosti a pomocí naučeného inverzního kinematického sebumodelu obličeje upraví svou tvář tak, aby se usmívala současně s člověkem. Tato schopnost by podle výzkumníků mohla zlepšit interakci člověka a robota a hodit se například robotům, kteří mají nahradit lidské prodáváče, nebo pomáhat pečovat o staré či nemocné lidi. ■

FOTO: Konica Minolta

Jan Tax

Chytré AI kamery dostaly robotické ruce

Konica Minolta doplnila své řešení inteligentních kamer o inovovanou technologii z oblasti robotiky – robotické rameno ovládané kamerou s AI bude pomáhat firmám v průmyslové výrobě i logistice.



Díky integraci chytrých kamer do kolaborativního robota UR5e, který nyní může vykonávat příkazy získané z kamerových systémů využívajících umělou inteligenci (AI) a chytřeji reagovat na vzniklé situace, je nyní možné automatizovat procesy, jež byly dosud závislé na manuální práci lidí.

Kobot Konica Minolta se vyznačuje vysokou přesností pohybů, rychlým nasazením a možností napojení na průmyslové protokoly. Jeho spotřeba je srovnatelná s herní konzolí, tedy přibližně 200 W. Nyní Konica Minolta nabízí i nejnovější verzi kobota s nosností až 30 kg.

Systém nabízí dvě základní konfigurace: kamera může být umístěna samostatně a kobot slouží jako manipulátor, nebo je připevněna přímo na konci robotické paže, což umožňuje získávat a vyhodnocovat snímky z různých pozic. Kamery s AI tak dokážou zastat práci výstupní kontroly a odhalit jakékoli poškození nebo znečištění produktu již přímo na výrobní lince. K tomu díky vylepšené robotické ruce je systém schopen defektní výrobek okamžitě automaticky odstranit, aniž by zpomalil výrobní proces.

Kobot je vhodný pro všechny výrobní a logistické provozy a největší přínos nabízí

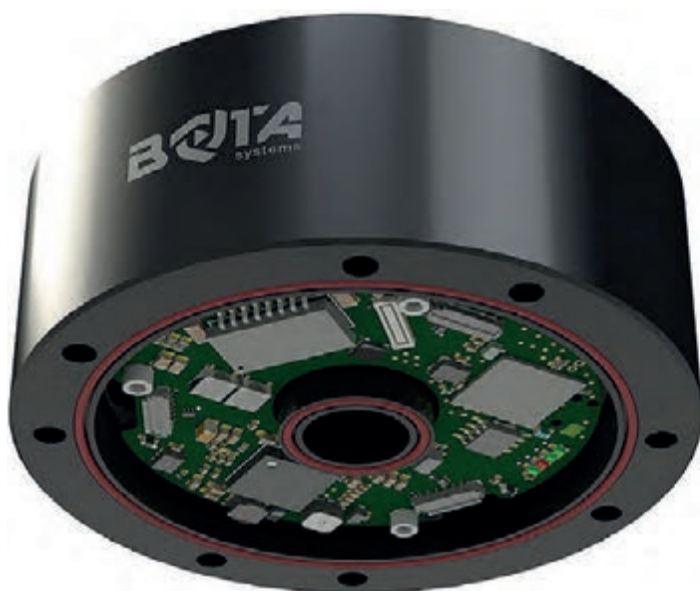
Kamera s AI na konci robotické paže umožňuje zastat práci výstupní kontroly.

v případě monotónní a opakující se manuální práce nebo na pozicích ve výrobě, které trpí nedostatkem personálu. Kromě zajištění kontrolních činností dokáže zastat i obtížné či nečisté práce, jako je svařování, utahování či lepení. Ve spojení s inteligentními kamerami lze tyto činnosti efektivně zautomatizovat a díky možnosti práce v nepřetržitém režimu také výrazně zvýšit spolehlivost a rychlost výroby. Bezpečnostní funkce, jako je technologie pro snímání síly a detekce kolize, umožňují práci robota přímo vedle lidí bez potřeby ochranných bariér. Sestavení a naprogramování první jednoduché úlohy zabere podle výrobce i netrénovanému operátorovi méně než hodinu. ■

Kamil Pittner

LEHKÉ SENZORY VYLEPŠÍ MOŽNOSTI ROBOTŮ

Pro průmyslovou robotiku uvedla společnost Bota Systems nové snímače síly a točivého momentu. Senzorové řešení PixONE v sobě spojuje vysoce výkonnou elektroniku s kompaktním a lehkým designem.



1



- 1 Nové senzorické řešení PixONE se vyznačuje architekturou průchozích otvorů pro zvýšení obratnosti a bezpečnosti robota.
- 2 Dutá hřídel snímače usnadňuje připojení ramene robota i nástrojů na jeho konci při zachování vnitřního vedení kabelů.
- 3 Konfigurace PixONE mohou podporovat užitečné zatížení až 250 kg.

Firma Bota Systems se jako spin-off technické univerzity ETH Zurich specializuje na víceosé snímače síly a točivého momentu a své nejnovější senzory navrhla pro bezproblémovou integraci do robotických systémů. Řešení PixONE se vyznačuje architekturou průchozích otvorů, která usnadňují vnitřní vedení kabelů pro zvýšení obratnosti a bezpečnosti robota.

Konstrukce dutého hřídele snímače usnadňuje připojení ramene robota i nástrojů na konci ramene (EOT nebo EOAT) při zachování integrity vnitřního vedení kabelů. Tento koncept může být podle firmy



2



3

obzvláště užitečný, protože mnoho výrobců robotických ramen přechází na vnitřní vedení, aby eliminovali zamotání kabelů a omezení pohybu ramene.

Pokročilé snímací řešení PixONE má být připravené pro OEM a umožňuje integrátorům i vývojářům robotů snadno vylepšit jakýkoli robotický systém s minimálním úsilím o integraci. Cílem firmy je vybavit roboty hmatem, aby byly nejen bezpečnější a uživatelsky přívětivější, ale také aby lépe spolupracovaly.

PixONE má lehký, minimalistický dvoudílný design, který zjednodušuje montáž a výrazně snižuje hmotnost senzoru. Ten je tak o 30 % lehčí než srovnatelné senzory na trhu, což je důležité zejména pro kritické dynamické systémy, jako jsou rychle se pohybující roboty, kde nadměrná hmotnost může bránit výkonu i provozní efektivitě. Design řešení také minimalizuje externí připojení a počet komponent, což podle výrobce zvyšuje spolehlivost systému. Konfigurace PixONE mohou podporovat užitečné zatížení až 250 kg a firma zdůrazňuje, že udržuje jednotné rozhraní napříč všemi modely, aby usnadnila rychlou integraci. PixONE využívá technologii

Nové řešení dává integrátorům větší svobodu při navrhování EOT i s většími nástroji.

EtherCAT pro vysokorychlostní datovou komunikaci a podporuje Power over Ethernet (PoE).

Nové řešení nabízí vyšší poměr točivého momentu k síle než srovnatelné senzory s integrovanou elektronikou, což dává integrátorům větší svobodu při navrhování EOT, zejména s většími nástroji. Vylepšuje integraci senzorů tím, že nabízí vnitřní připojení a průchod kabelů, takže je ideální pro široké spektrum robotických aplikací od průmyslových až po lékařské.

Výrobce nabízí PixONE v různých modelech s vnějším průměrem začínajícím na 60 mm a průměrem průchozího otvoru 15 mm. Senzory obsahují inerciální měřicí jednotku (IMU) a mají stupeň vodotěsnosti IP67. Díky těmto funkcím je systém vhodný pro širokou škálu provozních prostředí. ■

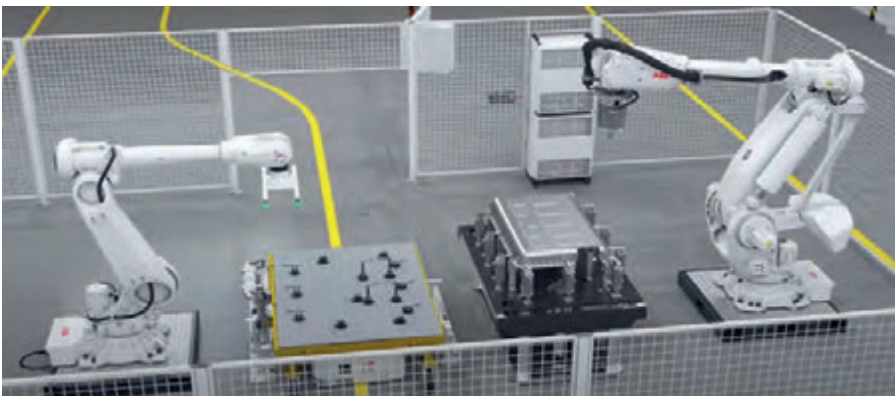
Petr Sedlický

Přesné a efektivní velké modulární roboty

Na Automate Show si svůj oficiální debut odbyly nové velké roboty ABB. V plně funkční výrobní buňce se při manipulaci se součástmi karoserie a bodovém a obloukovém svařování předváděly nové přírůstky IRB 7710 a IRB 7720.



Nové roboty přináší až 30% snížení spotřeby energie.



Novinky IRB 7710 a IRB 7720 přicházejí s novou úrovní flexibility a díky většímu výběru z různých variant jsou vhodné pro použití v průmyslových odvětvích, jako je automobilový a všeobecný průmysl. Jejich uvedením pokračuje ABB Robotics v rozšiřování svého portfolia modulárních velkých robotů, které nyní nabízejí dohromady 46 variant schopných manipulovat s užitečným zatížením mezi 70 až 620 kg.

Samotné nově uvedené roboty, které se více zaměřují na efektivní modulární design, nabízejí 16 nových variant s užitečným zatížením od 280 do 620 kg pro aplikace v různých průmyslových odvětvích od automatizace lisů, výrobu karoserií či baterií pro elektromobily, až po finální montáž, či vysokorychlostní paletizaci pro logistiku. Podle výrobce jsou tyto roboty ideální pro montáž s vysokým užitečným zatížením, jako je vysokorychlostní lisování a paletizace, stejně jako pro vysoce přesné kontaktní aplikace, jako je obrábění a svařování třením.

IRB 7710 je určen pro manipulaci se zátěží od 280 do 500 kg, výkonnější IRB 7720 pak pro vysoké užitečné zatížení od 400 až do 620 kg. Roboty nabízejí až 25% zkrácení doby cyklu, jsou velmi přesné i při vysokých rychlostech. Díky technologii OmniCore dosahují špičkového řízení pohybu ve své třídě s přesností dráhy až 0,6 mm, a to i v případě, že více robotů běží vysokou rychlostí až 1600 mm/s.

V automobilovém průmyslu nový IRB 7710 s nejnovějším ovladačem OmniCore zvýší výrobní výkon robotických lisovacích linek z 12 na 15 zdvihů za minutu pro výrobu až 900 dílů za hodinu. Ve stavebním sektoru zase mohou nové roboty podpořit modulární konstrukce schopné konstruovat ocelové rámy budov a povrchovou úpravu se zlepšením rychlosti a kvality. Roboty vynikají svým energeticky účinným designem a v kombinaci s regenerativní technologií OmniCore dosahují až 30 % snížení energie, zatímco vestavěný napájecí zdroj může přenášet energii zpět do sítě. ■

Petr Sedlický

INSPEKČNÍ DRONY SI PORADÍ S DOBÍJENÍM

Na Mezinárodní konferenci IEEE 2024 o robotice a automatizaci prezentovali dánští výzkumníci unikátní inspekční dron, který si umí zajistit energii pro svůj provoz z vedení vysokého napětí, k jehož kontrole byl vyslán.



Využití robotů při technických kontrolách nejrůznějších zařízení není novinkou, problém však byl se zajištěním dostatku energie pro jejich nejefektivnější a co nejdelší provoz, aby se minimalizovaly prodlevy nutné pro návštěvy dobíjecích stanic. To se minimálně v případě inspekčních dronů pro energetické rozvodné sítě podařilo vyřešit elegantně - experimentální kvadrokoptéra může zůstat ve vzduchu téměř neomezeně dlouho, protože se umí dobít přímo z elektrického vedení, které kontroluje.

Inspekční drony jsou konstruovány tak, aby odolaly silným elektromagnetickým polím VN vedení.

ENERGII SI BERE Z VEDENÍ

Projekt výzkumníků University of Southern Denmark využívá svou technologii nabíjení, která byla speciálně vyvinuta pro použití v autonomních systémech provádějících kontroly elektrického vedení.

Klíčovou výbavu jejich dronu tvoří mikropočítač Raspberry Pi 4 B, autopilot, milimetrová radarová jednotka a RGB videokamera. To, co jej však odlišuje od běžných multikoptér, je pasivně ovládaný uchopovač elektrického vedení sestávající ze dvou široce roztažených dovnitř skloněných ra-



men. Když palubní software dronu detekuje slábnoucí baterii, zařízení pomocí kamery a radaru vyhledá nejbližší elektrické vedení a zamíří k němu zespodu. Poté nasměruje vedení kabelu pomocí bílých ližin do chapadla, a jak vedení vstupuje dovnitř, tlačí na dva elastomerové pásky, které překlenují otevřený prostor mezi dvěma pružnými stranami chapadla, což způsobí, že se tyto strany rychle přiblíží k sobě přes elektrické vedení. Přitom k provedení celé operace není potřeba žádná elektřina.

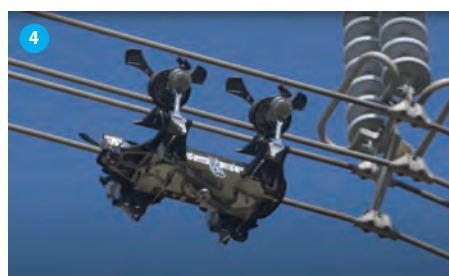
Když je kabel bezpečně uchycen, aktivuje se magnetický řídicí obvod, aby napájel chapadlo a udržel jej pevně uzavřené kolem vedení, když dron visí pod ním. Indukční nabíječka umístěná na horní části dronu pak začne z vedení odebírat proud. Jakmile je baterie nabitá, chapadlo se uvolní - k vypnutí je zapotřebí pouze malý tah směrem nahoru - a dron může pokračovat v kontrole linky. Pokud je napětí na elektrickém vedení dostatečné, slouží i jako zdroj energie pro řídicí obvod, jinak se využívá lithium-polymerová baterie dronu s kapacitou 7000 mAh.

V terénních testech byl demonstrační dron o hmotnosti necelých 5 kg (4,3 kg) schopen na elektrickém vedení více než dvouhodinového provozu a mezi kontrolami pětikrát dobíjel baterii. Vědci nyní pracují na zvýšení robustnosti systému, což by mu umožnilo operovat i za nepříznivých povětrnostních podmínek.

DOKÁŽE ŠPLHAT PO KABELU

Nejde o první pokus, jak řešit využití dronů pro inspekci vysokonapěťových (VN) kabelů

energetických rozvodných sítí. Podobný systém představuje např. i kanadský LineRanger. Ten vyvinula pro své potřeby k inspekci vodičů vysokého napětí firma Hydro-Quebec, a jeho funkční prototyp představila na světové robotické výstavě v Montrealu. Za-



- 1 Inspekční experimentální kvadrokoptéra dánských výzkumníků si dokáže doplnit baterie přímo z el. vedení, které kontroluje.
- 2 Při pohledu na dánský dron jsou vidět bílé ližiny k nasměrování elektrického vedení do žlutomodrého chapadla.
- 3 Kanadský LineRanger provádí kontrolu přenosových kabelů VN šplháním po nich pomocí pryžových válečků napájených baterií.
- 4 Nevýhodou dronu LineRanger je, že se nemůže odchýlit z konkrétní trasy, kterou kontroluje.
- 5 Hybridní kvadrokoptéra LineDrone přistane na jednovodičovém vedení a poté se po něm pohybuje rolovacím systémem, což umožňuje kontrolu na velké vzdálenosti při nízké spotřebě energie.

řízení o hmotnosti cca 50 kg je navrženo pro pohyb na přenosových kabelech VN vedení, na něž se přichytí pomocí bateriemi napájených pryžových válečků. Systém je na dálku ovládan operátorem a dokáže snadno překonávat překážky, jako jsou spojky nebo izolátory. Na rozdíl od dánského řešení však není tak flexibilní, pokud jde o způsob jeho nasazení. Tím, že se pohybuje přímo po VN kabelech (příčemž z vestavěné HD kamery přenáší v reálném čase video, umožňující vizuálně kontrolovat vedení, nebo může být vybaven senzory, které detekují korozi, tepelné mosty, či měří vodivost spojů), je vázán na konkrétní trasu, z níž se nemůže odchýlit. Na druhou stranu na rozdíl od multikoptérového dronu nemusí LineRanger vynakládat žádnou energii na to, aby se udržoval ve vzduchu - na jedno nabití baterie tak zvládne i kontrolu několika kilometrů elektrického vedení.

Potřebnou nezávislost řeší také produkt výzkumného střediska Hydro-Quebec Research Institute (IREQ). Jde o hybridní inspekční dron v podobě kvadrokoptéry s vodicím zařízením umožňujícím posun po VN kabelu - LineDrone přistává na jednovodičovém elektrickém vedení a poté, co se vrtule zastaví, se po něm už pohybuje pomocí motorizovaného rolovacího systému. To umožňuje kontrolu na velké vzdálenosti při nízké spotřebě energie. Robustní dron s osmi rotory a řadou senzorů přistává a pracuje na živých elektrických přenosových vedeních. Je konstruován tak, aby odolal jejich silným elektromagnetickým polím. ■

Kamil Pittner

COMAU PŘEDVEDLA SVÉ NOVINKY

Italská firma Comau, člen skupiny Stellantis, představila na nedávném veletrhu Automate v Chicagu mj. nové malé a rychlé průmyslové roboty řady S a nositelné exoskelety.



S polečnost Comau, která dnes patří do skupiny Stellantis, začala nabízet řešení průmyslové automatizace před více než 50 lety pro výrobce automobilů. V současnosti se uplatňuje v rostoucí poptávce po automatizaci v diverzifikovaných průmyslových odvětvích, jako je skladování a logistika, farmaceutický průmysl, energetika apod. Zejména v nově se rozvíjejících sektorech při transformaci k inteligentním, softwarově řízeným řešením, jež přesahují továrnu i samotné zařízení.

MALÉ A VÝKONNÉ ROBOTY ŘADY S

První dva modely z nové kompaktní a všestranné řady S jsou navrženy speciálně pro

vysokorychlostní aplikace, kde je vyžadována přesnost a opakovatelnost, jako je obloukové svařování, potravinářské a manipulační aplikace, a to i v podmínkách, kdy je málo dostupného prostoru.

Kloubové 6osé roboty, které nabízejí dosah 1700 mm a opakovatelnost $\pm 0,03$ mm, jsou

Kompozitní exoskelety nabízejí svalovou úlevu a snižují vnímanou námahu.

k dispozici ve dvou různých konfiguracích užitečného zatížení (13 a 18 kg), s možností montáže na podlahu, stěnu nebo strop. Díky vysoké energetické účinnosti pomáhají výrobcům dosahovat vyšší kvalitu výroby a lepšího výkonu se sníženou spotřebou energie i nákladů.

K jejich výhodám patří i zlepšený přístup do malých prostor, umožňující nasazení i v oblastech, které jsou pro větší modely obtížně dostupné. Certifikace IP68 zajišťuje ochranu před vodou, prachem a dalšími nečistotami a rozšiřuje jejich použitelnost v široké škále výrobních provozů.

Dutý design zápěstí umožňuje vést elektrickou i pomocnou kabeláž uvnitř zápěstí, které má nejlepší ochranu krytí IP68 ve své



třídě. Roboty jsou tak schopny využívat větší obratnosti a zároveň minimalizovat riziko poškození kabelů a kontaminace v citlivých prostředích. Tento design v kombinaci s plně integrovaným obloukovým a gigabitovým nastavením výrazně zjednodušuje montáž a instalaci robota, a snižuje náklady na údržbu.

Za pozornost stojí v případě představených novinek i inteligentní programovací paradigmaty obsažená v řídicím softwaru. Například nový Open Controller umožňuje externím PC bezproblémově ovládat roboty této značky. Firmy, univerzity i výzkumná centra tak mohou pro řízení robota implementovat vlastní pohybové strategie a algoritmy, než se spoléhat na předem

- 1 Nové 6osé kompaktní roboty řady S v konfiguracích užitečného zatížení 13 a 18 kg nabízejí dosah 1700 mm a opakovatelnost $\pm 0,03$ mm.
- 2 Díky podpoře horní části těla usnadňuje exoskelet MATE-XT práce ve vyšších úrovních.
- 3 Uživatel exoskeletu MATE-XB zvládne logistické operace, jako je ruční paletizace, depaletizace i zvedání z úrovně podlahy.

nakonfigurované sekvence řízení cesty. Podobně Roboshop Next Gen, intuitivní programovací nástroj na bázi PC, umožňuje uživatelům ještě před online nasazením naprogramovat robota a graficky optimalizovat jeho cestu.

EXOSKELETONY - POMOCNÍCI DOBY

Firma se na veletrhu pochlubila mj. také novými nositelnými exoskelety, které zvyšují pohodu pracovníků. Jde o exoskelety MATE-XT a MATE-XB, přičemž první z nich je určen pro podporu horní části těla, druhý pro dolní, aby pomáhaly nositeli při zvedání, ohýbání a opakujících se úkonech tím, že nabízejí svalovou úlevu a snižují vnímanou námahu. Mohou dokonce pomáhat i lidem, kteří nemohou bez této podpory pracovat na určitých druzích činností.

Nositelný exoskelet MATE řady X uchovává lidskou energii v pružinách a při přemísťování těžkých břemen podporuje uživatele při ohýbání zad a při opakovaném zvedání. Snadno se nosí a rychle se přizpůsobí prakticky jakékoli muskulatuře těla. Lehká kompozitní struktura z uhlíkových vláken je odolná vůči vodě i prachu, a lze ji použít pro vnitřní, venkovní i vysoce korozivní (mořské) prostředí.

Díky podpoře horní části těla a zdvižených rukou usnadňuje MATE-XT práce ve vyšších úrovních v pro člověka ergonomicky nepřírodných pozicích, jako jsou např. montážní úkoly, operace ručního lakování apod.

Pro logistiku je ideální MATE-XB. Uživatel s tímto exoskeletem zvládne ruční paletizaci a depaletizaci, vybírání, umísťování i zvedání z úrovně podlahy. Replikuje fyziologické pohyby uživatele a poskytuje optimální bederní podporu bez baterií, motorů nebo jiných systémů náchylných k selhání. Intuitivní a snadno použitelný design poskytuje plnou mobilitu celého těla a nabízí funkci rychlého zapínání/vypínání, což uživatelům umožňuje regulovat exoskelet, aniž by přerušili právě probíhající úkol.

AUTOMATIZACE NA MÍRU

Silná poptávka v neautomobilových sektorech dnes vede k potřebě otevřené automatizace, která se snadno implementuje a používá a je schopná autonomně reagovat na změny okolního prostředí i na požadavky řízení stále složitějších výrobních úkolů. Stále více průmyslových odvětví se snaží automatizovat složité a vysoce proměnlivé procesy, a firma chce vyjít vstříc této potřebě zvýšené variability procesů a škálovatelnosti příslušné techniky bez rizika, že bude ohrožena snadnost použití, což je důležité zejména pro podniky, které jsou v automatizaci nováčky.

Aby se firma Comau vypořádala s těmito dynamickými změnami, vyvinula portfolio automatizačních řešení podporovaných umělou inteligencí, které lze přizpůsobit aktuálnímu úkolu. ■

Nicole Clement

Reportáž

AMERICKÝ TÝDEN VE ZNAMENÍ AUTOMATIZACE

První květnový týden byl za oceánem ve znamení automatizace a robotiky. V chicagském McCormick Place proběhla od 6. do 9. května stěžejní událost na severoamerickém kontinentu – konference a výstava Automate 2024.



- 1 Čtyřdenní akce přilákala na 800 vystavovatelů a přes 35 000 návštěvníků, kteří měli vstup zdarma – mladší do 12 let však přístup nemají.
- 2 Primární akcí Automate byla stejnojmenná odborná konference, která přiblížila směr vývoje robotiky a automatizace, nastínila aplikační možnosti a nové trendy v technologiích strojového vidění, řízení pohybu a umělé inteligence.
- 3 Na Automate se představily nové trendy v kolaborativní automatizaci, navrhování automatizovaných systémů, výzvy v oblasti kybernetické bezpečnosti nebo simulace a virtuální uvedení do provozu.

Čtyřdenní akce přinesla přehled o nejnovějším vývoji v oblasti automatizace a robotiky a letos přilákala na 800 vystavovatelů a přes 35 000 návštěvníků – a to, světe div se, zdarma pro všechny starší 12 let, kteří se zajímají o robotiku a automatizaci.

Ačkoli jde o hlavní americkou událost v oboru, není zdaleka zaměřena jen na tamní trh. Pořádající Asociace pro pokročilou automatizaci (A3 – Association for Advancing Automation), která letos slaví výročí půlstoletí od svého vzniku, sdružuje přes 1300 výrobců a dodavatelů automatizace, systémových integrátorů, koncových uživatelů, akademických institucí i výzkumných skupin a poradenských firem po celém světě. USA se stejně jako Evropa aktuálně potýkají s kritickým nedostatkem kvalifikovaných pracovníků a právě automatizace, často s nasazením robotů, je možnou cestou, jak tento problém řešit.

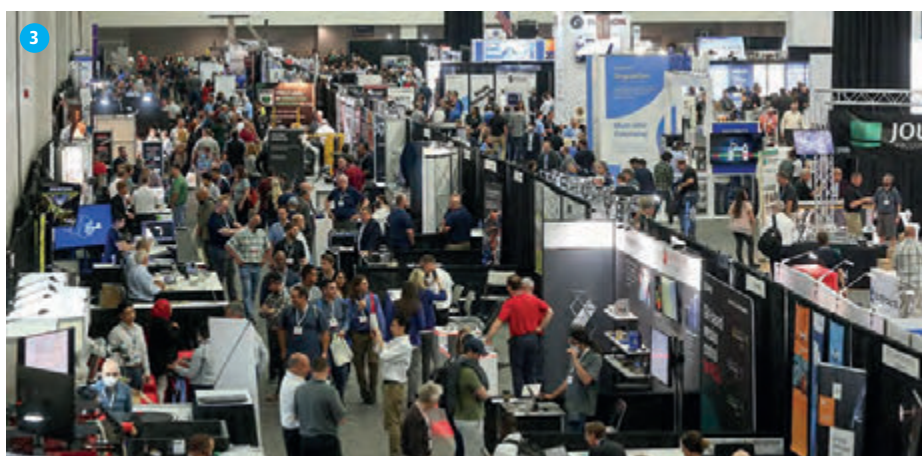
„Důraz klademe na předvádění nejnovějších produktů a řešení v oblasti robotiky a automatizace pro firmy v každém odvětví, které chtějí zůstat konkurenceschopné i v době nedostatku pracovních sil. Automate Conference poskytuje praktické informace pro nové uživatele, jak začít, i pro ty, kteří chtějí rozšířit své aplikace robotiky, strojového vidění, řízení pohybu a umělé inteligence,“ řekl Jeff Burnstein, prezident A3.

AI A SMART AUTOMATION

Velké téma, které nemohlo na Automate 2024 chybět, byla umělá inteligence a chytrá automatizace. Umělá inteligence přináší revoluci v možnostech pro průmyslová odvětví a pomáhá transformovat výrobu a řešit výzvy, které byly dříve automatizací a robotizací považovány za nedosažitelné. Právě AI a její využití v rámci automatizace zaměřené na člověka je základem nové vlny chytré robotiky, umožňu-

jící plnit úkoly podobné lidským a generativní AI schopná dalšího učení a zdokonalování se už dokázala uplatnit i v automatizaci úkolů, kde se to očekávalo nejméně.

S pokroky v robotice, umělé inteligenci a snadno použitelné automatizaci se vysoce efektivní chytré továrny, které umožňují bezprecedentní úroveň produktivity, stávají již fungující realitou a robotická řešení jsou v tradičních i nově vznikajících průmyslových segmentech přijímána v širším měřítku než kdykoli dříve. Jedno z ústředních konferenčních témat: „Robotika: aplikace, systémy a inovace“ se proto zaměřilo na robotiku jako celek – co už funguje v praxi a co je na obzoru. Představily se zde nové trendy v kolaborativní automatizaci (programování robotů bez kódu pro koncové uživatele), navrhování automatizovaných systémů, technologie prediktivní údržby, výzvy v oblasti kybernetické bezpečnosti, simulace



a virtuální uvedení do provozu pro výrobní systémy, OEE s připojením Edge Computing apod.

Na veletrhu se odehrála i řada premiérových představení nových robotů, včetně jejich globálních debutů – podrobnější informace o řadě z nich najdete na stránkách Robotic journalu v sekci věnované novinkám.

Podstatnou část robotů prezentovaných na Automate 2024 tvořila řešení zaměřená na svařování, oblast, v níž patří robotické systémy k nejvyužívanějším. Zde vzbudily značný zájem mj. pokroky v kobotovém svařování s využitím technologie Coordinated Motion vyvinuté firmou Universal Robots, která umožňuje optimalizovanou dobu cyklu, konzistentní středový bod nástroje (TCP) a zvýšenou efektivitu, což znásobuje produktivitu a zajišťuje stálou kvalitu.

Zastoupena byla však i řada dalších oblastí, kde našly své uplatnění roboty a automati-

zované systémy, mj. např. kde se protínají robotika a medicína, nebo postupný nástup robotů do našich domovů.

DOPROVODNÝ PROGRAM A KONFERENCE

Kromě stovek expozic vystavovatelů nabízela výstava Automate tradičně i rozsáhlý doprovodný program zahrnující letos více než 20 témat, přes 140 přednášek a tři certifikační programy. Kromě toho také diskuzní fóra a panely s předními odbor-

nými řečníky, kterých se účastnili např. Del Costy, prezident Siemens Digital Industries, Daniela Rus, profesorka elektrotechniky a informatiky a jedna z vůdčích osobností MIT, nebo Wendy Tan White, generální ředitelka Intrinsic firmy Alphabet (mateřské společnosti Google).

Experti se na konferenci podělili o poznatky z optimalizace vývojových procesů, zajištění výkonu a udržování provozuschopnosti strojů, implementace diagnostiky a zabezpečení proti kybernetickým hrozbám a návody, jak vytvořit řešení, která minimalizují nákladné odstávky či posuzování dodavatelů autonomních mobilních robotů (AMR). Nechyběly ani základy průmyslové robotiky a automatizačního průmyslu pro ty, kdo s automatizací teprve začínají, výběru automatizace založené na robotech, základní principy robotické technologie i systémové integrace, výpočet ROI a běžné integrační chyby.

Ročník 2024 přidal na Automate i několik nových událostí: Kromě Automate Innovation Award, která oceňuje nejnovější inovace posouvající hranice technologií, to byly např. Innovation Stage, fórum věnované ženám v automatizačním průmyslu nebo Educator Day spojující průmysl a vzdělávací komunitu v oblasti robotiky a automatizace. Součástí akce byly i studentské prohlídky A3 NextGen v pavilonu Automate Education, jako příležitost, jak vzbudit zájem o obor mezi nejmladší generací a umožnit jim spojit se s vystavujícími automatizačními firmami. ■

Vladimír Kaláb

Další ročník Automate 2025 je plánován na 12.-15. května příštího roku a jeho dějištěm bude Detroit.

SECONDHANDOVÉ ROBOTY SE HLÁSÍ O DRUHOU ŠANCI

Roboty, které přicházejí ve stále větším množství na trh s použitými stroji, mohou být zajímavou alternativou pro menší a střední firmy začínající s automatizací nebo pro ty, které hledají její nákladově úspornější řešení.



Podle Mezinárodní federace robotiky (IFR) zažívá nasazení robotiky posun: zatímco dříve byly hlavními uživateli robotů velké společnosti, zejména z automobilového průmyslu, v současné době o ně výrazně roste zájem i mezi menšími a středně velkými firmami, které usilují o zvýšení a posílení své konkurenceschopnosti. Výhody robotizace ve výrobě spočívají v zajištění konstantní kvality s menším množstvím vadných výrobků a v hospodárnosti, což se odráží v nižších výrobních nákladech. Navíc robotizace může rovněž pomoci snížit nedostatek kvalifikovaných pracovníků.

Podle IFR jsou pro menší a střední podniky rozhodující zejména uživatelská přívětivost robotů a náklady na jejich pořízení a provoz – a právě pořízení vyřazených, ale jinak dokonale funkčních, repasovaných robotů představuje nákladově efektivní řešení. Použitá zařízení jsou cenově výhodnější



Repasované průmyslové roboty představují pro menší firmy nákladově efektivní řešení.

ve srovnání s novými modely, což je činí atraktivními pro nižší rozpočty, obsahují již prověřené a osvědčené technologie a jsou vyzkoušeny a optimalizovány pro celou řadu aplikací. To snižuje riziko problémů s kompatibilitou a zjednodušuje integraci do stávajících výrobních linek. Další výhodou je jejich dostupnost, protože použité roboty mohou být dodány rychleji než nové.

OD VÝROBCŮ NEBO SPECIALISTŮ?

Prakticky všichni velcí výrobci robotů mají své specializované oddělení nabízející použité roboty jejich značky. Ty jsou pečlivě repasované, případně modernizované. Kromě výrobců ale takovou možnost nabízí i řada dalších firem zaměřených na tento specifický segment, ale neomezující se jen na jednu značku.

Jednou z nich je např. nizozemská rodinná firma IRS Robotics, která se zaměřuje na renovované průmyslové roboty a komplexní robotické služby. Použité průmyslové roboty ale nabízejí i platformy, jako je třeba evropský B2B aukční server Surplex pro použité stroje včetně průmyslových robotů pocházejících většinou z automobilového sektoru. Tyto roboty se zatížitelností 125 kg a více, původně pořízené kvůli své přesnosti a nosnosti, otevírají široké spektrum možností v různých aplikacích a průmyslových odvětvích – především však v oblasti manipulace s materiálem a montáže. Mohou být např. použity pro přemísťování a polohování



- 1 Použité roboty, čekající na repasování, obsahují již osvědčené technologie, proto jsou pro firmy cenově výhodnější ve srovnání s novými modely.
- 2 Prakticky všichni velcí výrobci robotů mají své oddělení nabízející použité roboty jejich značky.
- 3 Na byznys s použitými roboty se specializuje také řada firem, které ale na rozdíl od výrobců nabízejí zařízení různých značek.

dílů ve výrobních procesech, jsou velmi přesné a efektivní i při svařování.

Flexibilita a hospodárnost těchto robotů z nich činí zajímavou investici pro menší firmy s omezenějšími rozpočty, které hledají způsoby, jak automatizovat a zoptimalizovat své výrobní procesy, nebo si chtějí robotizaci vyzkoušet s přijatelnými náklady.

NABÍDKA JE ŠIROKÁ, ALE...

Surplex není však zdaleka jedinou formou tohoto druhu. Obdobné služby nabízí např. mezinárodní server Machineseeeker (fungující i v češtině), španělský Usedrobottrade, portugalský Eurobot, britské Robot Store nebo Global Robots, francouzský Robotique Concept nebo další mezinárodní portály, jako Robotsdoneright apod. U těchto zahraničních obchodů s použitými stroji je však potřeba brát ohled i na přepravu a dostupnost, protože „nejvýhodnější“ (tzn. nejlevnější) robot může být třeba z druhého konce světa a servisní zajištění komplikované. ■

Vladimír Kaláb

K čemu budou sloužit roboty?

Letošní rok je díky vylepšené generativní umělé inteligenci předzvěstí éry nových řešení pro použití mobilních robotů a manipulátorů – aspoň tak soudí španělská společnost Robotnik.

V roce 2023 došlo v sektoru robotiky k významným změnám a posílení technologií, jež rozšířily možnosti autonomních mobilních robotů (AMR). Vzestup generativní umělé inteligence (AI) předefinoval způsob, jakým podporují lidi, a tento letošní rok přináší nové případy použití, aplikací i automatizace procesů. Klíčovými trendy, které lze očekávat, jsou technologické inovace, chytřejší roboty a nové scénáře použití.

UMĚLÁ INTELIGENCE

AI byla středem zájmu už loni a bude tomu tak i v roce 2024. Umožňuje vytvářet řešení lépe přizpůsobená potřebám odvětví, vylepšenou konektivitu mezi člověkem a robotem, větší autonomii a komplexnost vykonávaných úkolů a také větší kapacitu pro spolupráci.

KOLABORATIVNÍ ROBOTY

Většina průmyslových odvětví má pracovní prostory, v nichž operují roboty i lidští pracovníci. V distribučních centrech,



Trendy, které lze očekávat, jsou technologické inovace, chytřejší roboty a nové scénáře použití.

továrnách i skladech je více než dříve žádaná kolaborativní robotika, protože zaručuje v tomto typu scénářů bezprecedentní bezpečnost a usnadňuje nasazení mobilních robotů bez nutnosti upravovat infrastrukturu.

ROBOTIKA V SEKTORU LOGISTIKY

Konkurence v globalizovaném světě a nedostatek pracovních sil vyžadují zefektivnění

výrobních a logistických procesů. Roboty a mobilní manipulátory vykonávají úkoly, jako je přeprava zboží, manipulace s díly, provoz skladu nebo zásobování výrobních linek, autonomně, rychle a zejména neustále bez přerušení.

ROBOTY V NOVÝCH ROLÍCH

Evoluce umělé inteligence umožňuje, že autonomní mobilní roboty budou přebírat i nové role nad rámec tradiční automatizace – přesunou se ze skladů, aby zvýšily svou přítomnost ve veřejných prostorech a nestrukturovaných venkovních prostředích, kde zvládnou inteligentnější úkoly.

FLOTILY ROBOTŮ

Doba, kdy firmy začlenily do svých pracovních procesů pouze jedno či dvě AMR, se chýlí ke konci. Automatizace se soustředí na nasazení velkých flotil robotů, které výrazně zvýší produktivitu. ■

Petr Kostolník

Reportáž

HANNOVER MESSE 2024: ÚSPĚCH V RÁMCI MOŽNÉHO

Brány hannoverského výstaviště se uzavřely 26. dubna a pořadatelé mohli začít bilancovat letošní ročník Hannover Messe 2024, který probíhal v opravdu náročné době. Ta se na něm samozřejmě nevyhnutelně podepsala, ale přesto jej organizátoři hodnotí jako úspěšný.



Ačkoli pořadatelé nešetří optimismem a spolkový ministr hospodářství Robert Habeck označil letošní ročník veletrhu Hannover Messe jako „tahouna začínajícího vzestupu“ v Německu a Evropě, návštěvníkům této prestižní tradiční akce nemohla uniknout realita jako obvykle trochu odlišná od obrazu, který se snaží prezentovat politici.

Ve srovnání s ročníkem, který se konal před 5 lety v „předcovidové“ éře, kdy byla ekonomika na vrcholu a organizátoři zaznamenali v zaplněných halách prakticky celého výstaviště na 6500 vystavovatelů

Veletrhy jsou stále důležité, protože lidský kontakt a možnost setkávání jsou pořád nenahraditelné.

a účast přes 215 tis. návštěvníků, to o pět let později ve stínu hospodářské recese, vyostřené mezinárodní situace a obchodu poznamenaných válkou na Ukrajině apod. už logicky vypadalo podstatně jinak. Nicméně, jak řekl Dr. Jochen Köckler, generální ředitel Deutsche Messe, na závěrečné tiskové konferenci k veletrhu, to, že více než 130 000 návštěvníků přijelo získat poznatky přes 4000 vystavujících firem, lze v současné velmi dramatické době považovat za úspěch a znamená to, že i v roce, kdy byl veletrh Hannover Messe kvůli střídání akcí menší, bylo dosaženo ambiciózního

cíle. Návštěvníci, jichž přes 40 % přijelo ze zahraničí (nejvíce jich dorazilo kromě hostitelského Německa z Číny, Nizozemska, USA, Koreje a Japonska) zde našli odpovědi na otázky, jak mohou ve svých továrnách využívat automatizaci, umělou inteligenci, vodík a mnoho dalších high-tech řešení a přizpůsobit je tak budoucím potřebám. Byly zde také představeny inovace, které umožňují konkurenceschopný a udržitelný průmysl.

Veletrh navštívilo také přes 300 hospodářsko-politických delegací. Tématem jejich programu byly zpravidla konkurenceschopné náklady na energie, rozšíření digitální infrastruktury, rychlé schvalovací postupy, odbourání zbytečné byrokracie a příviv kvalifikované pracovní síly. Příkla-

trhů) v současné době jsou symptomy neklamně naznačující, že zlaté časy jsou už minulostí, což dokumentují nepřehlédnutelné změny, jako jsou výrazně širší uličky, přibývající počet auditorií či fór pro panelové diskuze i „relaxačních prostor“ zabírajících původně výstavní plochu jinak obvykle prodávanou vystavovatelům. A také celkový počet obsazených hal už nedosahuje plného počtu všech, jež veletržní areály nabízejí. Tento trend se nevyhnul ani uznávaným renomovaným akcím, jaké představují i průmyslové veletrhy v Hannoveru.

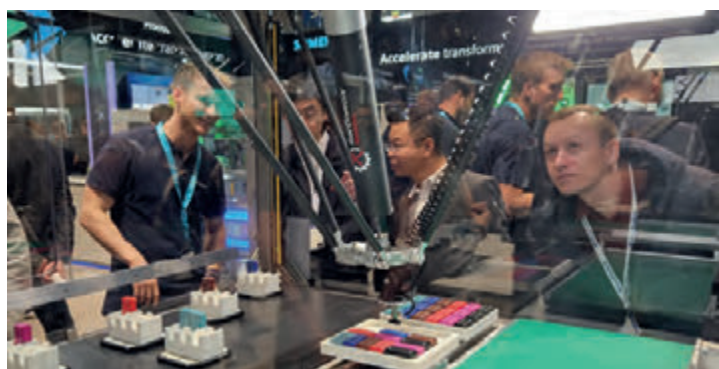
Do značné míry za to může zřejmě přesun pozornosti vystavovatelů k tematicky úžeji zaměřeným specializovaným akcím, na něž se v důsledku stále úspornějších rozpočtů

Siemens, Bosch, Festo aj. byly skutečně nepřehlédnutelné a vystavující firmy měly možnost představit svoje novinky i celkové portfolio v impozantním rozsahu.

OD „KLASICKÉ“ VÝROBY K DIGITÁLNÍMU BEZEMISNÍMU PRŮMYSLU

Viditelné změny doznal i obsahový profil veletrhu. Zatímco minulým ročníkům dominovaly hlavně firmy z oblasti strojírenského a elektrotechnického průmyslu, energetiky, kompresorové techniky a průmyslové automatizace, vědeckých a výzkumných institucí, poslední roky přinesly razantní nástup digitalizace a s ní souvisejících oborů, pokročilých softwarových řešení, zpracování velkých dat, umělé inteligence a komunikačních technologií, zejména bezdrátových - a zaměření na ekologii, udržitelnost a snižování CO₂. V rámci tohoto ročníku konkrétně na digitální a klimaticky neutrální výrobu, bezemisní technologie a využití vodíku.

I letos byl veletrh příležitostí pro start-upy, které chtějí vstoupit se svými řešeními do odvětví - veletržní platformu využily k navázání potřebných kontaktů s průmyslovými partnery přes tři stovky mladých firem a jak konstatoval Dr. Jochen Köckler, dialog mezi start-upy, investory a průmyslovými podniky byl mnohem intenzivnější než v předchozích letech, což podněcuje organizátory, aby na příštím ročníku věnovali tomuto tématu ještě více prostoru.



dem celoevropské spolupráce byla letošní partnerská země: Norsko, s nímž Německo na veletrhu podepsalo významné dohody v oblasti vodíkových technologií. Jednalo se o přepravě vodíku a o ukládání CO₂, tzv. Carbon Capture and Storage (CCS), aby do roku 2030 byl realizován velkoobjemový dovoz vodíku z Norska do Německa a vybudována potřebná infrastruktura.

VÝSTAVNICTVÍ PROŽÍVÁ NÁROČNÉ ČASY

Průvodním znakem většiny velkých veletržních akcí (až na několik výjimek v podobě úzce specializovaných vele-

trhů) nyní soustřeďují přednostně, a Hannoveru, který je zaměřen na širokospektrální pojetí průmyslu, tak ubírá účastníky např. mnichovská automatica.

Ne, že by robotika a automatizace na Hannover Messe zastoupeny nebyly, byť ve výrazně menší míře, než tomu bylo donedávna, ale zástupy návštěvníků kolem expozic svědčily o tom, že o tuto problematiku je stále enormní zájem. A i když absence některých tradičních silných hráčů, kteří patřili k významným vystavovatelům, byla letos znatelná, o to více prostoru dostali ti, kdo se zúčastnili - expozice firem jako

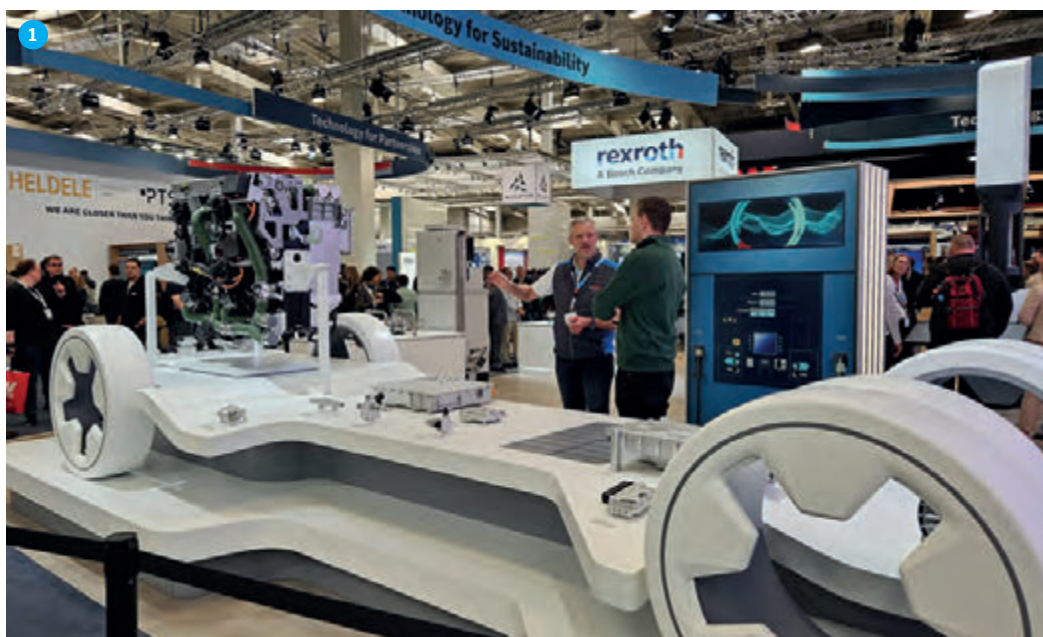
Ten by se měl konat od 31. března do 4. dubna, a jeho partnerskou zemí bude tentokrát Kanada. A určitě opět přiláká impozantní počty účastníků, protože, jak konstatovali na stánku jednoho z českých vystavovatelů, který jsme během naší dvou-denní návštěvy Hannover Messe navštívili - „veletrhy jsou stále důležité, protože lidský kontakt a možnost setkání s partnery a získání nových zákazníků, stejně jako vidět na vlastní oči co nabízí konkurence, jsou a budou pořád nenahraditelné...“.

Josef Vališka

Reportáž

BOSCH: OD BATERIÍ PO PALIVOVÉ ČLÁNKY

Na veletrhu Hannover Messe 2024 nemohla uniknout pozornosti návštěvníků rozsáhlá expozice Bosch Rexroth, kde společnost Bosch představila inovativní řešení pro automatizaci továren, vodíkovou ekonomiku a umělou inteligenci či technologie pro recyklaci baterií.



- 1 Na obřím modelu auta pod heslem Technologie pro udržitelnost Bosch prezentoval komponenty, které vyvíjí ve svých vývojových centrech.
- 2 Rozsáhlá expozice Bosch Rexroth přitahovala návštěvníky technologiemi pro výrobu a recyklaci baterií nebo roboty optimalizující procesy.
- 3 Další ze stánků Bosch, který se věnoval vývoji vodíkových technologií, předváděl pěkně zpracovaný panel celého vodíkového ekosystému.
- 4 U Fuel Cell Power modulu pro palivové články se na památku nechala zvětšit delegace českého zastoupení Bosch Rexroth.

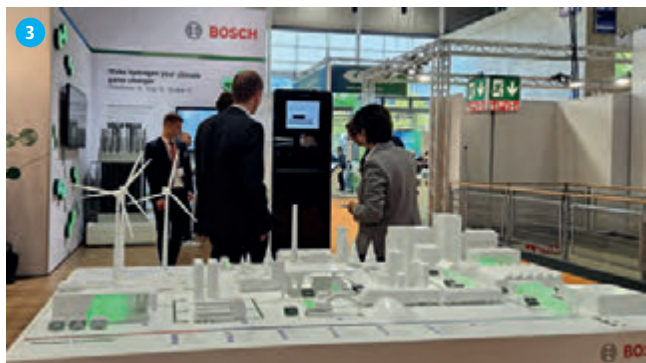
Účást na letošním ročníku Hannover Messe byla pro společnost Bosch zásadní, protože významná část veletrhu byla věnována energetice a problematice vodíku, což je oblast, do níž má firma díky své silné pozici ve výzkumu a vývoji vodíkové technologie a palivových článků rozhodně co říci. A zdaleka tato oblast není jediná, v níž se tento německý technologický lídr angažuje. Své novinky a řešení představil hned ve třech halách, přičemž expozice doplnily i vybrané panely s prezentujícími odborníky Bosch. Například: Budoucnost malých a středních podniků, Organizace udržitelnosti a zavádění digitálních obchodních modelů, AI meets automation, Research Summit či Role 6G ve formování příští průmyslové éry.

Příklady inovací od Bosch Rexroth zahrnují řešení pro kompresi vodíku a manipulaci s ním, operační systém ctrlX OS otevřený celému trhu automatizace, nový eOC-capable (elektronický otevřený okruh) A10VO série 60 axiální pístové čerpadlo pokrývající rozsah

Firma chce využít generativní AI k dalšímu zlepšení řízení výroby a kontroly.

středního tlaku, s nímž lze mobilní stroje používat všestranněji a flexibilněji. Stejně jako komplexní automatizační řešení pro celý hodnotový tok ve výrobě baterií - od výroby elektrod a článků přes montáž bateriových modulů a balení až po testování a recyklaci na konci linky.

Bosch Rexroth nabízí nejen komplexní portfolio pro výrobu baterií, které zahrnuje mj. i lineární roboty optimalizující procesy při montáži a demontáži modulů a balení, ale i unikátní systém pro recyklaci baterií elektrických vozidel, které obsahují vzácné a cenné suroviny. Sada nástrojů pro diagnostiku, vybíjení a demontáž použitých akumulátorů vozidel vytvořených firmou umožňuje automatizaci těchto procesních



kroků, které předcházejí skutečnému procesu získávání surovin v průmyslovém měřítku.

TECHNOLOGIE PRO INTELIGENTNÍ ELEKTROLÝZU

Bosch plánuje nejen využívat vodík, ale i nabízet chytré technologie pro jeho výrobu a skladování. K tomuto účelu vyvinul elektrolyzátor, ústřední prvek pro budoucí vodíkovou infrastrukturu, dimenzovaný na výkon 1,25 MW (což odpovídá produkci 23 kg vodíku za hodinu). Obsahuje více než 100 elektrolytických článků ke štěpení vody na kyslík a vodík a je vhodný pro použití v menších závodech s výkonem 1 MW a více, až po velké závody o velikosti gigawattů. Na trh by měl být uveden příští rok. Bosch navíc plánuje zkombinovat elektrolyzátor s řídicí jednotkou, výkonovou elektronikou a různými senzory, aby vytvořil modul chytré elektrolyzy.

Další významnou oblast, v níž se firma angažuje, představují palivové články. Bosch Manufacturing Solutions (BMG) dodává moderní výrobní zařízení a testovací technologie pro výrobu palivových článků - od jednotlivých komponent až po kompletní systémy - kdy se simulují přirozené podmínky pro funkční test na konci linky vyrábějící palivové články s protonovou výměnnou membránou (PEM), kdy je složení plynu, teplota, tlak a vlhkost stejné jako v reálném vozidle. Na Hannover Messe byl

poprvé představen testbed pro PEM elektrolyzu, který je k dispozici ve výkonnostních třídách od 50 kW do 3 MW.

PRO VODÍKOVOU INFRASTRUKTURU BUDOUCNOSTI

V budoucnu by se měl vodík vyrábět v odlehlých oblastech, např. v poušti nebo na moři, tedy daleko od místa, kde bude později využit. Aby bylo hospodárné provozovat pobřežní zařízení potřebná pro zelený vodík a zachycování a ukládání CO₂, musí být jejich technologie výroby i provozu podstatně levnější než dosud. Bosch Rexroth pro to vyvinul elektrické řešení eSEA pro ovládání ventilů v podvodních zpracovatelských závodech na moři v hloubkách až 4000 m, které už neobsahuje ventily ovládané hydraulicky poháněnými pohony, a eliminuje tak potřebu kilometrů hydrauliky vedení pro připojení k agregátům nad vodou.

V Hannoveru prezentovala firma i řešení pohonů pro stlačování vodíku pro vodíkové čerpací stanice. Během příštích šesti let má být po celém světě uvedeno do provozu několik tisíc vodíkových čerpacích stanic. Aby bylo možné rychle a jednoduše tankovat vodíkové palivo (cílem je naplnit do těžkých nákladních vozidel 100 kg vodíku za méně než 10 minut), musí být plyn stlačen až na 900 barů a Bosch s partnery vyvinul škálovatelná řešení pro servohydraulické

kompresorové pohony pro kompresi vodíku ve výkonovém rozsahu mezi 10 a 280 kW. Nové elektrohydraulicky poháněné kryogenní čerpadlo (vyvinuté s americkou FirstElement Fuel) stlačuje kapalný vodík přímo na 875 bar. Přímé doplňování paliva eliminuje potřebu mezikladovacích nádrží na čerpacích stanicích, z nichž první mají být vybaveny od roku 2025. S firmou Maximator Hydrogen zase Bosch Rexroth spolupracoval na vývoji škálovatelných jednotek nenáročných na údržbu s výkonem aktuálně až 250 kW, které nabízejí provozovatelům čerpacích stanic cenově dostupný způsob výroby vodíku. Nové kontejnerové kompresory by mohly snížit celkové náklady na vlastnictví o polovinu ve srovnání s komerčně dostupnými alternativami.

AI VE SLUŽBÁCH PRŮMYSLU A AUTOMATIZACE

Stranou pozornosti nezůstává ani oblast nyní masivně nastupující umělé inteligence (AI). Ve výrobě chce Bosch využít generativní AI k dalšímu zlepšení řízení výroby, monitorování a kontroly. Ve dvou svých závodech v Německu společnost zahájila počáteční projekty služby pro generování syntetických dat, kdy generativní AI vytváří syntetické obrazy pro účely optické kontroly s cílem optimalizací minimalizovat stávající modely AI. To by mohlo pomoci zkrátit čas potřebný pro plánování, spouštění a rozšiřování aplikací AI ze současných 6-12 měsíců na pouhých několik týdnů.

S optimalizací průmyslové výroby souvisí i další inovační sféra Bosch Rexroth: automatizace. Na ni je zaměřena další z prezentovaných novinek, systém ctrlX Automation. Jde o sadu nástrojů pro automatizaci továren zahrnující hardware, software a aplikace. Otevřená platforma poskytuje všechny stavební bloky pro kompletní automatizační řešení a snižuje náklady na komponenty a inženýrství o 30 až 50%. Řadu řešení s hardwarem a aplikacemi neustále rozšiřuje komunita zahrnující více než stovku partnerů platformy, souhrnně známá jako ctrlX World.

Josef Vališka

ASTRIBOT: REVOLUCE V HUMANOIDNÍCH ROBOTECH?

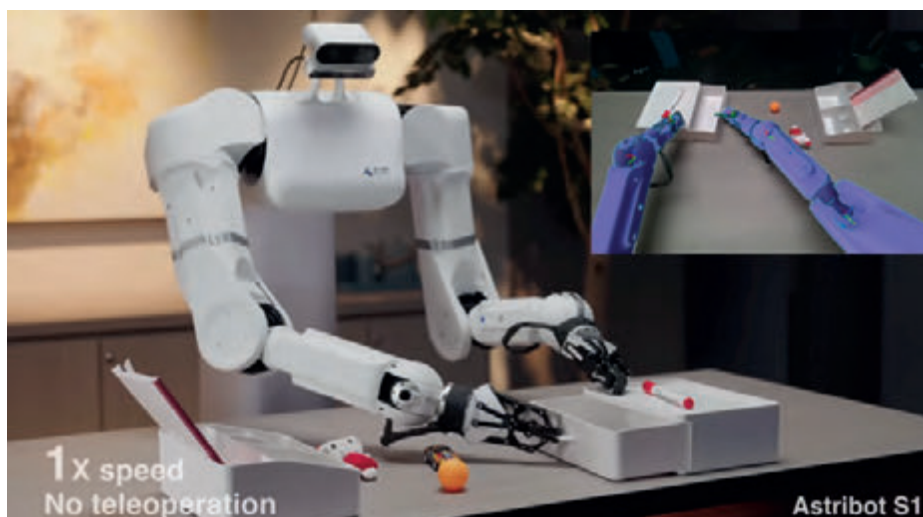
Nový humanoidní robot Atribot S1 čínské stejnojmenné firmy disponuje neuvěřitelnými schopnostmi. Jeho vývoj trval asi rok a výrobce očekává, že komerčně dostupný bude už koncem tohoto roku.



Informace, jež firma o novince zatím poskytla, jsou poměrně skoupé (kromě prezentačního videa se základním souhrnem technických parametrů ve srovnání s člověkem), takže zatím k nim panuje určitá nedůvěra. Kritici upozorňují, že operace potřebné k manipulaci s předměty na videu mohou být předprogramované, na druhou stranu připouštějí, že Čína, která investovala více než 50 mld. dolarů do rozvoje umělé inteligence, mohla docílit značného pokroku v AI a tzv. imitačním učení, jež umožňuje robotům učit se z napodobování činností lidských vzorů a dovést tyto akce k potřebné dokonalosti.

Atribot může provádět pohyby rychlostí 10 m/s a na paži se 7 stupni volnosti zvládne užitečné zatížení 10 kg s opakovatelností $\pm 0,03$ mm, což je lepší výkon než dosahuje člověk ovládající své ruce s max. rychlostí 7 m/s a přesností 1 mm.

Z videa není zřejmé, zda má robot i spodní část, ale i v případě, že by neměl možnost vlastní mobility, jsou jeho předváděné schopnosti až zářející a byly by zřejmě plně postačující pro obsluhu běžné domácnosti.



Atribot je svižný, velmi přesný a zblhlý v napodobování lidských pohybů, takže by se měl dobře učit. Podle videa předvádějícího jeho schopnosti, na němž tvůrci zdůrazňují, že nejde o teleoperované, tzn. dálkově ovládané zařízení, si dokáže poradit s rozsáhlou škálou lidských činností, včetně těch, které vyžadují značnou míru zručnosti. Například přemísťování různých předmětů, jejich

uchopování a skládání do zásuvky, kterou si předtím sám otevřel, oloupání okurky či nastrouhání zeleniny, otevření a nalévání vína, přehození sendviče na pánvi, umí zapojit do zásuvky a rozsvítit lampičku, obsluhovat vysavač apod. Dokonce zvládne vyžehlení a poskládání trička, které si ve finále ještě svými „rukama“ elegantně uhladí. Problémy mu nečiní dokonce ani psaní kaligrafie. ■

Létající „konev“ doručuje jídlo

Nová služba Foodora Air, spuštěná v květnu v obci Värmdö poblíž Stockholmu, využívá multikoptéry připomínající staré konve na mléko. Jde o první službu svého druhu v Evropě na dodávky jídla.

Projekt s doručovacím dronem v podobě 6vrtulové trikopty Nimbi s trojicí dvouvr-
tulových rotorů, který unese až 4 kg nákladu, je výsledkem spolupráce mezi mobilním ope-
rátořem Tele2, doručovací službou Foodora a výrobcem dronů Aerit.

Pomocí aplikace foodora si zákazník objedná jídlo, a pokud je potvrzeno, že bydlí v místě vhodném pro doručování, může být Nimbi odeslán s objednávkou. Autonomní dron využívá technologie 5G a IoT, aby zůstal po celou dobu v kontaktu se vzdáleným lidským dozorem, který může v případě potřeby převzít řízení. V určené destinaci dron „zaparkuje“ ve vzduchu a kabelem spouští zá-
silku k zemi, kde je uvolněna a kabel navinut zpět. Dron se pak vrací na základnu.

Doručování se „zaparkovaným“ dronem ve vzduchu a spouštěním nákladu má oproti



systémům, kdy musí dron přistát na zemi, několik výhod: Lidé nejsou vystaveni hluku ani riziku nebezpečné blízkosti rotorů, dron neztrácí čas a energii snahou najít vhodnou

přistávací plochu a dodávky tak mohou probíhat mnohem rychleji. Na jedno nabití má plně naložený dron dosah 12 km, prázdný pak 21. ■

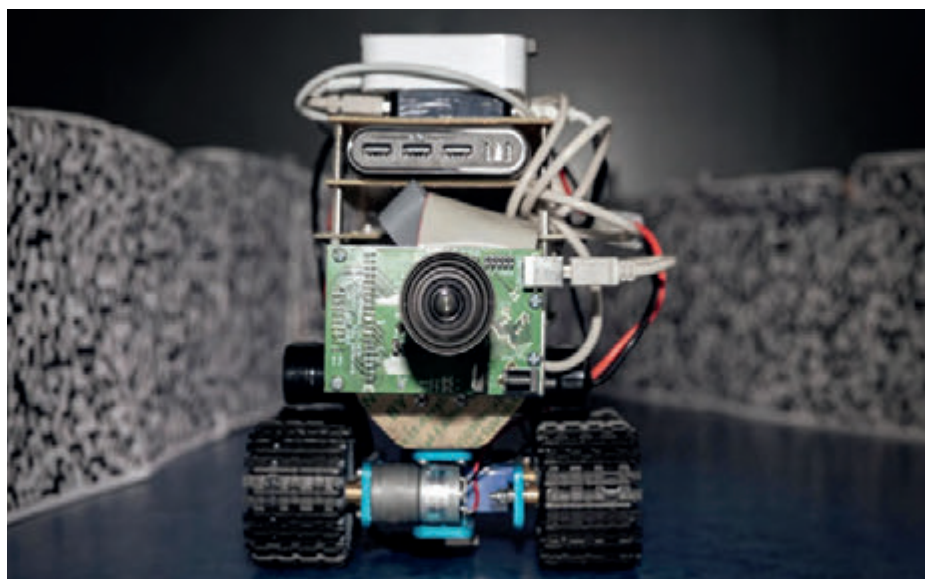
„Hmyzí mozek“ pomáhá robotům

Malé otravné mušky octomilky se dokáží obratně vyhýbat kolizím s velmi malým vynaložením energie, vědci zkusili tento princip využít pro systém, který lze aplikovat na pohyb robotů.

Se svým malým mozkem mají octomilky při letu omezené zdroje ke stanovení správného kurzu. Aby se dokázaly vyhýbat překážkám, přizpůsobí své chování tím, že létají po přímce, zatočí a udělají další přímku. Z toho vědci vyvodili, že pokud není dostatek zdrojů, je možné problém zjednodušit chováním.

V mozcích mušek je pohyb okolních objektů zpracováván prostřednictvím optických neuronů T4 a T5. Tým výzkumníků algoritmicky napodobil tuto neuro-
novou aktivitu v „mozku“ malého robota. To mu umožnilo zpracovávat směrové informace, aby se díky schopnosti řídit se směrem k oblasti s nejméně patrným pohybem mohl efektivně pohybovat. Robot se tak dokáže vystředit mezi objekty a obratně upravit svou dráhu, aby projel kolem překážek, stejně, jako by to dělal hmyz při letu.

Studie zaměřená na schopnost hmyzu vyhýbat se překážkám může znamenat velký



posun ve vývoji neuromorfního hardwaru v robotice. Takový systém vybaven navigací a různými senzory by se mohl pohybovat

v nepřehledném terénu (např. v místě katastrofy) s extrémně nízkým energetickým výkonem. ■

BEZPILOTNÍ REJNOK US NAVY VYPLOUVÁ

DARPA odhalila další informace o tajemné robotické ponorce Manta Ray i nové snímky jejího prototypu, který prochází zkouškami na moři u kalifornského pobřeží.



Manta Ray má klíčovou úlohu v nové třídě Uncrewed Underwater Vehicle (UUV) s dlouhým dosahem a životností pokrývající širokou škálu úkolů. Podle hlavního dodavatele, firmy Northrop Grumman, má Manta Ray modulární konstrukci a energeticky úsporné systémy, které zahrnují i schopnost ukotvit se na mořském dně a přejít do režimu hibernace.

Na zveřejněných fotografiích je vidět zád s jakoby zakrytými pohony, které možná obsahují i manévrovací trysky. Výstupky, které jsou zřejmě jakýmsi druhem antény, přívody vody a tvar naznačují, že dron je navržen tak, aby se pohyboval energeticky nejúčinnějším způsobem – k pohybu po vodě používá efektivní klouzání poháněné vztlakem.

První testovací fáze na počátku roku se zaměřila na hydrodynamický výkon při ponoření, fungování pohonu, řízení, vzlaku, vrtulí a ovládacích ploch. Testy zahrnovaly i transport bezpilotního rejnoka, který může být přepravován po částech v kontejnerech a pak sestaven na místě, aniž by zabíral místo



na molech nebo námořních zařízeních. To umožňuje jeho rychlé operativní nasazení. I před odesláním z továrny do Kalifornie byl rozebrán a zabalen do pěti přepravních kontejnerů.

„Kombinace modulární dopravy, montáže v terénu a následného nasazení demonstruje

schopnost mimořádně velkého UUV, pokud jde o rychlé sestavení z modulárních podsekci,” řekl Dr. Kyle Woerner, programový manažer DARPA pro Manta Ray, s tím, že plavidlo je navrženo s nákladovými prostory různých velikostí a typů, aby umožnilo širokou škálu námořních misí. ■

Vodní robot inspirovaný tučňákem

Quadroin je pokračovatelem experimentálního podvodního vozidla (AUV) PingGuin v podobě tučňáka, vytvořeného německou firmou EvoLogics, jež v roce 2009 vyvinula obdobný demonstrátor pro Festo.



Robotučník byl klíčovou součástí projektu, kdy by roje AUV shromažďovaly data o oceánských vírech prostřednictvím palubních senzorů schopných měřit teplotu vody, tlak, obsah kyslíku, vodivost a fluorescenci v různých hloubkách.

Druhá generace Quadroinu, jehož hydrodynamické tělo dlouhé 1120 mm je modelováno podle tučňáka druhu Adélie, obsahuje další nástroje, např. boční sonar pro akustické zobrazování dna či HD kamery se stmívatelnými LED reflektory. AI modul rozpoznávání objektů detekuje objekty zachycené sonarem nebo kamerami a je součástí systému pro zamezení kolizí. Podmořská

navigace Nortek Nucleus1000 pomáhá sledovat místo pobytu robota, který se pomocí čtyř trysek může pohybovat rychlostí 18,5 km/h a ponořit se do hloubky až 150 m.

Dron je schopný nést tři kg výstroje a na jedno nabití by měl zvládnout 10 hodin provozu při rychlosti 7 km/h. Je navržen tak, aby se autonomně pohyboval po předem naprogramované trase a shromažďoval data, která mohou být přenášena (když se vynoří) přes Wi-Fi nebo satelitní modul Iridium. Oba systémy spolu s navigačním satelitním systémem GNSS využívají multifunkční oboukrovou anténu, která se po vynoření AUV automaticky vyklápí ze zadní části. ■

Automatizované třídění odpadu

Přehrabovat se v hromadách odpadu pro získání využitelných surovin nepatří mezi příliš populární činnosti, navíc je únavné a náročné na pozornost, takže proč nezaměstnat roboty?



Přesně to si vzala za úkol firma ZenRobotics, jejíž čtvrtá generace automatů už využívá umělou inteligenci a dokáže identifikovat více než 500 druhů odpadu. Systém rozpoznávání objektů s vysokou přesností sortuje předměty vyrobené ze dřeva, plastu, kovu, skla nebo čehokoli jiného, které následně odeberou roboty umístěné v buňkách podél dopravníkových pásů a přenesou do sběrných boxů pro danou kategorii. Každá buňka má svůj kompaktní AI ZenBrain s vlastním nastavením, což podle výrobce umožnilo zvýšit přesnost a efektivitu o 60 až 100% oproti předchozím generacím.

Aktuálně jsou k dispozici dvě verze robotů označené jako Heavy Picker 4.0 a Fast Picker 4.0. První Heavy Picker je schopen třídit položky o hmotnosti až 40 kg, což umožňuje asi 2300 vychystávání za hodinu, zatímco druhý Fast Picker zvládne více než dvojnásobek (4800) záběrů, ale za minutu, pokud se ovšem smíříme s nižší nosností 1 kg. ■

Rekordman mezi humanoidy

Usain Bolt mezi humanoidy je dílem čínské firmy Unitree a dosáhl nového světového rekordu v rychlosti chůze mezi zařízeními této kategorie.



Nejnovější verze robota H1, nazvaná Evolution V3.0, je dvounohý stroj poněkud anorektického vzhledu zhruba o velikosti člověka (měří asi 1,8 m) a hmotnosti 50 kg. Ve videu je vidět, jak kráčí maximální rychlostí 3,3 m/s, přičemž by podle výrobce mohl dosahovat až 5 m/s.

S celotělovou koordinací a vylepšenými schopnostmi dynamického pohybu dokáže replikovat složité lidské pohyby. Záznam ukazuje jeho pozoruhodné schopnosti,

jako je svižný pohyb či udržení rovnováhy (i v případě, že ho lidský doprovod zákeřně nakopne!). Může skákat vysoko jako člověk, absolvovat překážkovou dráhu, zvedat předměty ze zad robotického psa i vystoupat po malých schodech, zde se otočit a sejít dolů.

Tajemství jeho výkonu prý spočívá v kyčlích a kolenou, protože generuje silný točivý moment. O správnou orientaci v prostoru a navigační schopnosti se

stará kombinace kamer a senzorů Lidar zabudovaných v hlavě robota. Pomocí nich H1 neustále vysílá laserové pulsy do okolí a vytváří tak obraz prostředí.

Komentátory však zaujal i poněkud bizarní pohybový styl H1, který přirovnávají nepříliš lichotivým průměrem, např. web britského listu Metro sice vyzdvihuje jeho rekordní rychlost, nicméně škodolibě dodává, že: „běží jako kdyby se po**al.“ ■

Robotický zedník s evropskými kořeny

Nizozemský start-up Monumental vyrábí malá autonomní pozemní vozidla (AGV), která se volně pohybují po staveništích a pomáhají dodavatelům řešit nedostatek pracovních sil a rostoucí náklady.

Elektrické roboty pro stavební robotiku vybavené pokročilými senzory, počítačovým viděním a malými jeřáby jsou dostatečně malé, aby se dostaly kamkoli, kam může člověk, včetně úzkých koutů, dveří apod.

Firma získala finanční injekci ve výši 25 mil. dolarů, kterou plánuje využít k posílení svého týmu hardwarových a softwarových inženýrů a rozšíření typů bloků a úkolů, které její roboty zvládnou.

Jejich agilní, inteligentní a adaptabilní roboty a software kombinují lidské znalosti s robotickou efektivitou způsobem, který



toto odvětví ještě nevidělo. Měly by přinést revoluci ve způsobu stavby budov a také změnu ekonomiky samotného stavebního průmyslu.

Po pilotních testovacích případech v Nizozemsku dokončila firma loni svou první velkou fasádu v délce 15 m pro kancelářskou

budovu a nasadila své roboty na několik dalších projektů. Podle firmy dokáže každý z jejích robotů, kterého obsluhuje software Atrium s AI, umístit cihly i maltu do průmyslových a obytných zdí s úrovní přesnosti a účinnosti, která je srovnatelná s vrstvami cihel stavených lidmi. ■

Robotičtí „partáci“ letounů F-35

Pentagon poptává v programu Collaborative Combat Aircraft (CCA) bezpilotní letadla, která by operovala po boku klasických stíhaček typu F-35. Byly vybrány dvě ambiciózní firmy: Anduril a General Atomics.



Zmíněný program CCA, který je součástí iniciativy amerického letectva Next Generation Air Dominance, má za cíl zajistit asi tisíc autonomních bojových letounů (včetně vlastních zbraní), jež budou působit ve spolupráci se stíhacími konvenčními stroji

F-35. Plně funkční bezpilotní stroje chce mít letectvo k dispozici do konce desetiletí.

Protože jsou stíhací letouny F-35 firmy Lockheed Martin velmi drahé, budou mít k dispozici bezpilotní systémy s nižšími náklady. Výše zmíněná firma Anduril, výrobce bezpilotních

strojů Fury, využije software Anduril Lattice AI, který funguje jako zastřešující orchestrátor pro bezpilotní systémové operace, přičemž platforma Lattice for Mission Autonomy umožní jedinému lidskému operátorovi koordinovat různá autonomní aktiva současně. ■

Zahradní autonomní pomocník

Veselý robot Electric Sheep řízený umělou inteligencí by se měl umět postarat o zahradnické práce. Ovládá elektrické nářadí, ořezává a stříhá, co je potřeba a odfoukává spadlé listy.

Kalifornská firma Electric Sheep Robotics přichází s terénním robotem pro automatizovanou venkovní údržbu s umělou inteligencí. Krabicoidní zařízení vypadá sice trochu jako jeden z šílených vynálezů z populárního animovaného seriálu Wallace & Gromit (tvůrci proslulé ovečky Shaun), ale opravdu funguje.

Mozkem robota je generativní vycvikový model AI nazvaný ES1, který využívá fotorealisticky simulované parky a trávníky, aby dal údržbářským robotům schopnost dělat svou práci a překonávat jakékoli problémy, které se mohou objevit v reálném světě, např. vyhýbat se překážkám a osvobodit se z děr od hlodavců. V případě Verdie je spárován s posilovacím učněním v simulaci. Hardwarovým základem je samovyvažovací plošina s kloubovými koly, vybavená akčními členy v nohách pro šest stupňů volnosti, přičemž Verdie může podle potřeby upravit sklon i výšku. Stereo kamery pomáhají AI porozumět pracovnímu prostoru, vytvářejí mapu z „ptačí“ perspektivy, registrují pozici robota a detekují překážky. Po testech s řadou různých elektrických nástrojů firma ověřuje, že Electric Sheep může bezpečně pracovat s týmy venkovní údržby. ■



FOTO: Electric Sheep Robotics, General Atomics, Kodiak Robotics

První truckport pro autonomní kamiony

Americký Ryder System, zabývající se řešením pro správu vozových parků, společně s firmou Kodiak Robotics, specialistou na autonomní nákladní dopravu, zřizují v texaském Houstonu první nákladní přístav.



Truckport bude situován ve stávajícím zařízení Ryderu a umožní vybudovat portfolio klíčových servisních prvků, které budou podporovat bezpečné nasazení a údržbu autonomních nákladních vozidel pro jejich plánované nasazení.

Zařízení bude sloužit jako základna pro testování a ověřování provozního modelu truckportu. Využití stávající infrastruktury firmám umožní soustředit se na spouštění a rozšiřování autonomních nákladních vozidel.

Spolupráce oběma firmám umožní provozovat autonomní kamiony ve velkém a cílem je vybudovat prvky, které potřebují pro tyto operace bez řidiče. Loni firma Kodiak Robotics představila svůj aktualizovaný nový hardware se zvýšenou redundancí senzorů a výpočetním výkonem GPU pro autonomní dopravu.

Dnes sice nákladní vozy Kodiak provozují všechny trasy s bezpečnostními řidiči, ale první autonomní kamiony bez nich by měly na americký středozápad vyjet ještě letos. ■

Spot dostal chlupatého sourozence

Několik dní poté, co poslala do výslužby svého humanoida Atlas (kterého ovšem vzápětí nahradila novou, plně elektrickou verzi), představila firma Boston Dynamics, resp. nyní společnost Hyundai, nového robotického mazlíčka.



Je jím roztomilý chlupatý robopes Furry Sparkles, podobný postavičkám z loutkového seriálu Muppet Show. Firma nicméně rychle objasnila, že Spot a Sparkles nejsou dvě samostatné iterace jejího slavného robotického psa – jemná a plyšově vypadající Furry

Sparkles je spíše „Spot inside“ kostým, pod nímž je ukryt klasický Spot.

V prezentačním videu firma předvedla Sparklese spolu s původním Spotem, kdy spolu oba robopsi tančí. To je ostatně i hlavním posláním novinky: bavit. Software

pod kapotou, který dává robotickému psovi jeho pohyby, se nazývá Choreographer a byl navržen pro koncové zákazníky z mediálního a zábavního průmyslu. Dokáže převést výuku na vysoké úrovni do tanečních pohybů, které může robotický pes provádět. ■

**Robotic
journal**
Svět robotiky
a automatizace
v průmyslu

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

Ročník 9, číslo 2/2024

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

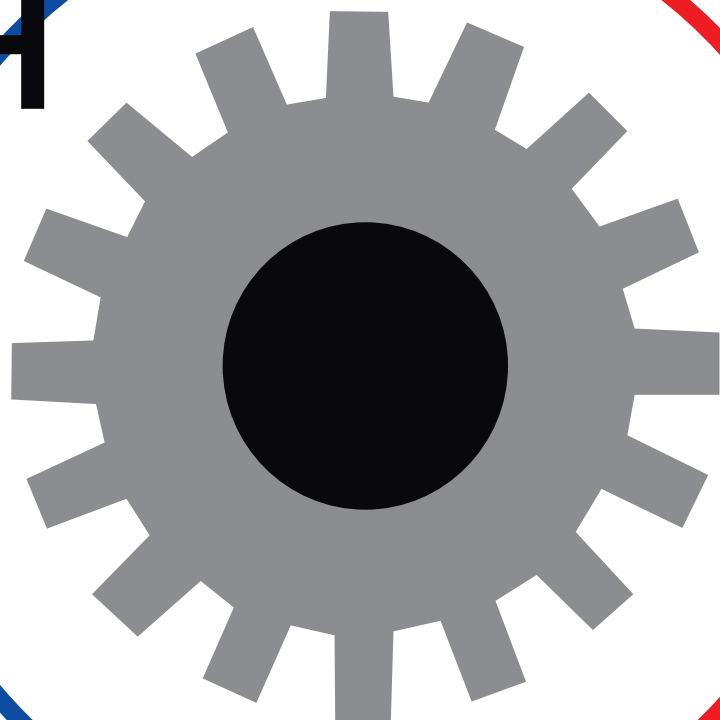
LAYOUT:
Jaroslav Votýpka

TISK:
Grafotechna Plus

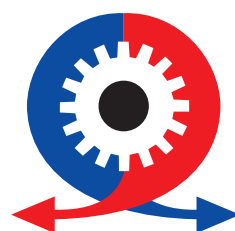
Vychází 4x ročně. Poskytnutím autorského příspěvku autor souhlasí s jeho rozmnožováním, rozšiřováním a sdělováním prostřednictvím tištěného média a internetu vydavatele. Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí.

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

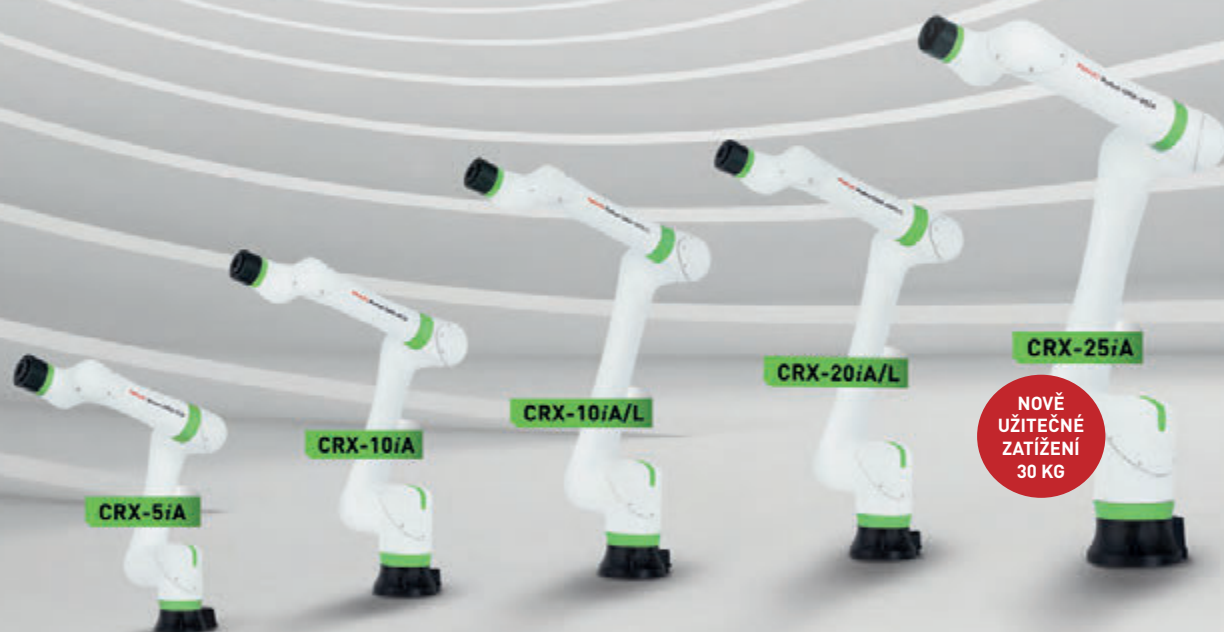
65. —————→ MEZINÁRODNÍ STROJÍRENSKÝ VELETRH



8.–11.10.2024 BRNO



Nová éra kolaborativní technologie pokračuje



Dosah

994 - 1889 mm



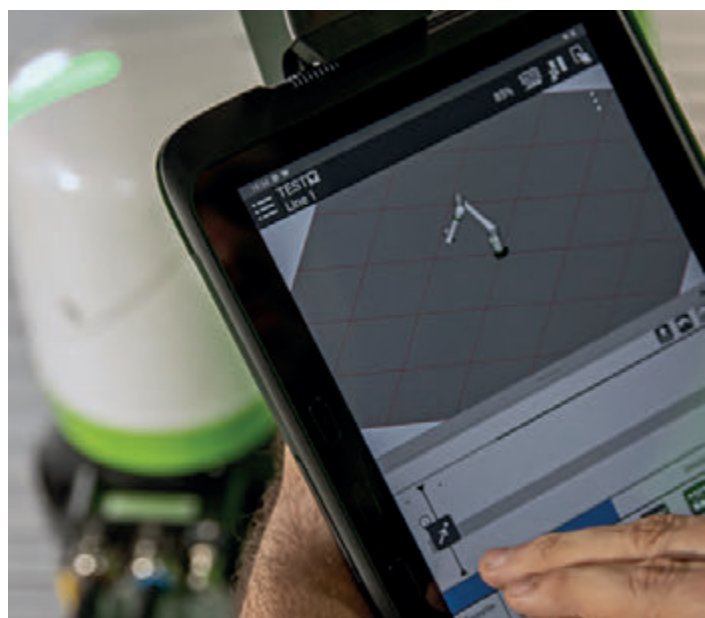
Užitečné zatížení

5 kg - 30 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