

Robotic journal

Svět robotiky
a automatizace
v průmyslu



Rozhovor Universal Robots

Z chybějících nosností jsme přišli s největším zatížením, nyní půjdeme níž.
str. 8-9

Obrábění s podporou robota

U obráběcích strojů jsou stále častěji roboty místo lidských operátorů.
str. 13-29

Automatizace ve skladech

Díky autonomnímu rozhodování robot zvolí nejrychlejší trasu do cíle.
str. 38-48



**UNIVERSAL
ROBOTS**



Vyřídíme teď tříkrát víc zakázek.

Zjistěte, jak může kobot pomoci i vám.

#smartwork
www.universal-robots.com/cs

Editorial

ROBOTY VŠUDE? ZATÍM VZDÁLENÁ BUDOUCNOST...

Za pouhých několik dekád urazilo lidstvo a jím vytvořená technika obrovský kus cesty. Ze století páry do milénia elektřiny a atomu, od mechanických strojů k počítačům a robotům až po autonomní systémy a virtuální realitu.



Měli bychom si však uvědomovat i nevirtuální realitu kolem nás. Ačkoli se na základě informací z médií (obvykle s nádechem něčeho senzačního) může zdát, že už jsme na prahu úžasné budoucnosti zaplněné samořídícími automobily, domácími roboty a chytrými továrnami, opak je pravda. Realita je taková, že sice tyto skvělé systémy existují, ale obvykle převážně v prototypové či experimentální podobě, ve fázi, která má ještě daleko do obecného rozšíření.

Ano, ve velkých továrnách, a dokonce už i ve stále více menších firmách, se roboty ať už v průmyslové nebo kooperativní podobě staly jejich běžnou součástí, stejně jako ve velkoskladech. V armádním prostředí a v laboratořích už sice operují hi-tech automatizované systémy, vznikají extravagantní robotizované restaurace či hotely, roboty nastoupily do skladových areálů,

pomáhají v nemocnicích a kromě běžných prací, zásobování a úklidu zvládají dokonce i náročné operace. Do ulic amerických, asijských i evropských velkoměst vyrážejí první flotily doručovacích autonomních dronů (i když se teprve řeší s nimi související legislativa).

V celkovém měřítku jde ale zatím o relativně malou, z globálního hlediska téměř zanedbatelnou část běžné techniky v daném odvětví. Drtivá většina světa – přes obraz servírovaný nám v médiích – běží a funguje hezky „postaru“ a převažující část populace řeší úplně jiné problémy, než je autonomní taxi nebo poslední typ mobilu s umělou inteligencí.

Bude dobré si také uvědomit, že už to zdaleka není jen naše „stará dobrá“ Evropa či tradičně obdivovaná Amerika, které měly jako dosavadní nositelé pokroku náskok. Pozice technologických lídrů se totiž stále více posouvá směrem na asijský kontinent, kde se

kromě dosavadního průkopníka automatizace a robotizace – Japonska – o slovo dravě hlásí zejména ambiciózní Čína (mimořádně dnes největší světový výrobce i spotřebitel robotů). Na rozdíl od nás a dalších dřívějších technologických velmocí má k dispozici i potřebné zdroje – surovinové i lidské.

A to je předzvěstí, že v dnešním navenek spokojeně globalizovaném, ale jinak ostře konkurenčním prostředí, kde se nyní rozdávají karty pro nové uspořádání světa, to rozhodně nebudeme mít jednoduché. Dobrou zprávou však je, že zatím máme šikovné a schopné techniky i vývojáře, kteří patří právě v oblasti dronů, autonomních robotů a technologií souvisejících s využitím AI mezi skutečnou elitu, schopnou se i v takovémto náročném prostředí prosadit. ■

Josef Vališka, šéfredaktor

- 3 Editorial: Roboty všude? Zatím vzdálená budoucnost...
- 5 Studie: Prodeje robotů loni prudce vzrostly
- 6 Trendy: Průmyslové roboty vstupují do nové etapy
- 8 Rozhovor: Děláme roboty, které si žádá trh
- 10 Reportáž: Continental Brandýs ve víru digitalizace

TÉMA: OBRÁBĚNÍ S ROBOTICKOU PODPOROU

- 13 Pomocníci pro automatizované obrábění
- 14 Řešení pro větší flexibilitu robotického obrábění
- 16 Robotická obsluha brusek v kompaktním formátu
- 18 UR předvedla zcela nového siláka
- 20 SCHUNK: Neviditelná síla při manipulaci s obrobky
- 22 Robotická aplikace na obrábění hliníkových kol
- 24 Mobilní, ale stabilní i bez upevnění k podlaze
- 26 Energeticky úsporná řešení posílí konkurenceschopnost
- 28 Nová řada energeticky úsporných vstřikovacích lisů

NOVINKY

- 30 3D kamera iTOF pro roboty
- 31 Automatický kalibrátor robotických nástrojů
- 32 Schopnosti manipulace robotů se zlepšují
- 34 Nové exoskeletony proti úrazům
- 36 MIT učí roboty hledat skryté věci

AUTOMATIZOVANÁ SKLADOVÁ LOGISTIKA

- 38 Sklady plné robotů
- 40 Linde Material Handling: Inovace v červeném kabátku
- 42 Elektrizující malý silák
- 44 Mrštní Holanďané se žralokem ve znaku
- 45 Skladová robotika v počítači
- 46 Robotické systémy automatizují manipulaci i s velmi křehkým nákladem
- 48 Continental vstupuje na trh s AMR
- 49 Největší ve své historii

REPORTÁŽ A ZAJÍMAVOSTI

- 50 Reportáž: Úžasný svět robotů v bavorské metropoli
- 52 Zajímavosti: Sériová výroba humanoidních robotů
- 53 Lidsky jednající roboty vnímáme jako lidi
- 54 Jednou by mohl zvládnout i knedlíky
- 55 Japonský obr chodí a střílí
- 56 Robopes – první obojživelník
- 57 Trochu jiný miniaturní dron
- 58 Dron překonává profesionální piloty

8

ROZHOVOR

Důležité je pro nás umožnit automatizaci, kde je to jen možné a každému, kdo ji potřebuje.



13

TÉMA

Na robotickou podporu obrábění se zaměřila i řada firem fungujících jako dodavatelé či systémoví integrátoři.



38

AUTOMATIZOVANÁ SKLADOVÁ LOGISTIKA

Pokrokem je nasazování AMR v roli bezobslužných přepravních zařízení zajišťujících transport ve skladech.



53

ZAJÍMAVOSTI

Naprogramován byl tak, aby na videa reagoval zvuky a výrazy obličeje smutku, úžasu nebo štěstí.



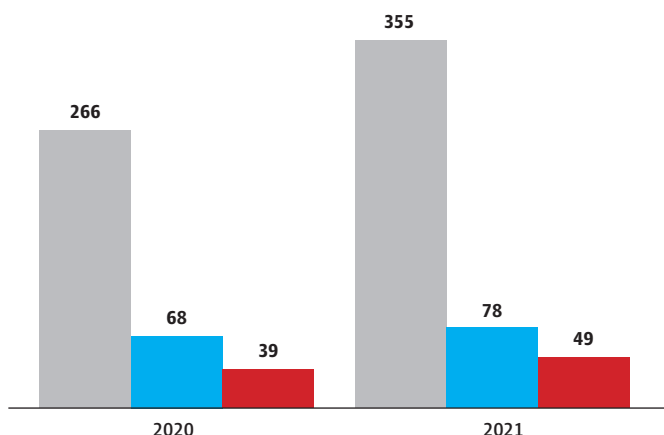
Studie

PRODEJE ROBOTŮ LONI PRUDCE VZROSTLY

Mezinárodní federace robotiky zveřejnila v rámci veletrhu automatica 2022 předběžné výsledky robotického trhu za rok 2021. Vyplývá z nich mj., že robotický byznys opět nabírá na obrátkách.

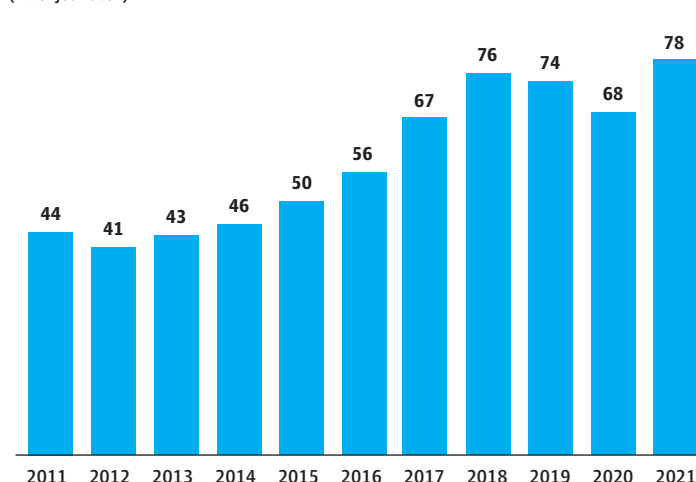
Meziroční instalace průmyslových robotů podle regionů. (v tis. jednotek)

■ Asie/Austrálie ■ Evropa ■ Ameriky



ZDROJ: IFR

Roční instalace průmyslových robotů v Evropě. (v tis. jednotek)



Prodej průmyslových robotů dosáhl loni výrazného oživení: Celosvětově byl dodán nový rekordní počet 486 800 kusů, tzn. nárůst o 27 % ve srovnání s předchozím rokem. Největší nárůst poptávky zaznamenal region Asie/Austrálie, kde instalace vzrostly o třetinu, více než čtvrtinový nárůst prodeje registruje i Amerika. Evropa se 78 000 instalovanými jednotkami zaznamenala dvouciferný růst o 15 %.

SILNÁ POPTÁVKA NAPŘÍČ ODVĚTVÍMI

„Instalace robotů po celém světě se výrazně zotavily a rok 2021 se stal nejúspěšnějším v robotickém průmyslu. Vzhledem k pokračujícímu trendu automatizace a neustálým technologickým inovacím dosáhla poptávka vysoké úrovně napříč průmyslovými odvětvími. V roce 2021 byl dokonce překonán předpandemický rekord 422 000 instalací ročně v roce 2018,“ říká Milton Guerri, prezident Mezinárodní federace robotiky (IFR).

Hlavním tahounem růstu byl i v loňském roce elektronický průmysl (132 000 instalací, +21%), který předčil tradičně roboticky silný

sektor automotive (109 000 instalací, +37%). Na kovozpracující a strojírenský průmysl připadá 57 000 instalací (+38%), dále následují plasty a chemické výrobky (22 500 instalací, +21%), potraviny a nápoje (15 300 instalací, +24%).

EVROPA I AMERIKA SE VZPAMATOVALA

V roce 2021 instalace průmyslových robotů v Evropě po dvou letech poklesu překročily vrchol 75 600 jednotek v roce 2018. Poptávka ze strany automobilového průmyslu se posunula na vysokou úroveň (19 300 instalací), v kovoobráběcím průmyslu byl nárůst 50 % (15 500 instalací) a v plastikářské branži se zvedla poptávka o 30 % (7700 instalací).

Celosvětově byl v roce 2021 dodán nový rekordní počet robotů ve srovnání s předchozím rokem.

V Americe dosáhl počet instalací průmyslových robotů s 49 400 prodanými kusy nárůst o 27 %, což představuje druhý nejlepší výsledek v historii, překonal jej pouze rekordní rok 2018 (55 200 instalací). Největší americký trh, Spojené státy americké, reprezentuje dodávky 33 800 kusů, což představuje podíl na celkovém americkém trhu 68 %.

HLAVNÍM TRHEM JE STÁLE ASIE

Největším světovým trhem s průmyslovými roboty zůstává Asie, kde byly instalovány téměř tři čtvrtiny (73%) všech nově nasazených robotů v roce 2021. V průběhu loňského roku tam bylo dodáno celkem 354 500 jednotek, což je o plnou třetinu (33%) více ve srovnání s předchozím rokem 2020. Zdaleka nejvíce nově instalovaných robotů našlo uplatnění v elektronickém průmyslu (123 800 instalací, +22%), následovaný silnou poptávkou z automobilového průmyslu (72 600 instalací, +57%) a kovoobráběním včetně strojírenství (36 400 instalací, +29%). ■

Karsten Heer, IFR

PRŮMYSLOVÉ ROBOTY VSTUPUJÍ DO NOVÉ ETAPY

Průmyslové roboty přešly do fáze rychlého růstu a prosazují se do netradičních aplikací i odvětví, konstatuje analytička společnosti Interact Analysis Maya Xiao, která komentuje aktuální vývoj a výhledy v této oblasti automatizace.

Po dvouletém období poklesu zaznamenaly podle výzkumu zveřejněného společností Interact Analysis (IA) dodávky průmyslových robotů v roce 2021 meziroční nárůst o více než 30%, a jejich trh, který ještě nedávno vykazoval silné výkyvy, se podle ní dostává do nové fáze vývoje. Do roku 2026 by měl dosáhnout hodnotu téměř 20 mld. dolarů.

Posledních pět let připomínal jízdu na horské dráze. Rok 2017 byl pro sektor průmyslových robotů dobrý, tržby vzrostly o 20%, ale vzápětí od roku 2018 způsobily slabá spotřebitelská poptávka v automobilovém sektoru (největší odběratel průmyslových robotů) a špatně fungující trh s elektronikou prudký pokles. Po příchodu pandemie v roce 2019 došlo k dalšímu výraznému poklesu, po němž následovalo přerušení obvyklého cyklu v roce 2020. Pokud by se totiž tržní cyklus řídil běžným vzorem, došlo by k opětovnému oživení odvětví. Covid-19 však tento cyklus prolomil a zcela narušil rytmus obnovy kvůli vynuceným zpomalením a zavíráním továren, takže v období 2019–2020 tržby klesly o 10%. Ale už v následujícím roce 2021 trh zaznamenal opět rekordní maximum, kdy dodávky dosáhly meziroční nárůst o 31,9 %, což znamenalo, že byla překročena úroveň z roku 2019. Nyní vidí analytici dlouhodobě pozitivní prognózu růstu, byť komplikovanou mnoha různými faktory.

TRH ČELÍ KUMULACI MNOHA VÝZEV

V důsledku problémů globálního dodavatelského řetězce došlo loni k dramatickému nárůstu cen průmyslových robotů. Ten bude zřejmě pokračovat i letos kvůli přetrvávající ekonomické nejistotě. Opakované vlny pandemie nadále narušují výrobu strojů v Asii, kde loni dominovala s 52,5 % celosvětových dodávek průmyslových robotů Čína. Epidemie vede

k narušení dodavatelských řetězců zásobujících výrobce robotů, a do zásobovacích linek zasahují i další problémy týkající se přepravní kapacity, jejich cen i prudké cenové výkyvy surovin - výroba zaostává za poptávkou a dodací lhůty se prodlužují.

Trh s roboty zasáhl i rusko-ukrajinský konflikt, zejména EU, kvůli čemuž dosáhly ceny energií rekordních úrovní. V nestabilní atmosféře se rozhodování o investicích stalo složitým procesem pro všechny výrobce, zejména pro uživatele průmyslových robotů, které bývají velmi drahé. To komplikuje velká investiční rozhodnutí potřebná k realizaci automatizačních projektů.

„Ceny robotů, na něž mají velký dopad zmíněné tlaky v kombinaci se zvýšenou poptávkou, tak budou klesat mnohem pomaleji než dříve,“ konstatuje Maya Xiao. Zvýšení cen bylo zřetelné loni na trzích Ameriky a v regionech EMEA a APAC se začalo objevovat začátkem tohoto roku.

Výrobci robotů zkomplikoval situaci i růst cen klíčových komponent, jako jsou



„Ceny robotů, na něž mají velký dopad tlaky v kombinaci se zvýšenou poptávkou, tak budou klesat mnohem pomaleji než dříve,“ konstatuje Maya Xiao.

redukce, servopohony, ovládací prvky a senzory, kde poptávka převyšuje nabídku, což nevyhnutelně tlačí ceny hotových průmyslových robotů nahoru. To lze však považovat za přechodný jev, kdy růst cen bude následován průměrným poklesem v řádu 2–3 % ročně během příštích 5 let. Tato snížení budou však mímá ve srovnání s tím, na co byl trh zvyklý dosud, mj. i kvůli rostoucímu prodeji modelů s větším užitečným zatížením, které jsou dražší.

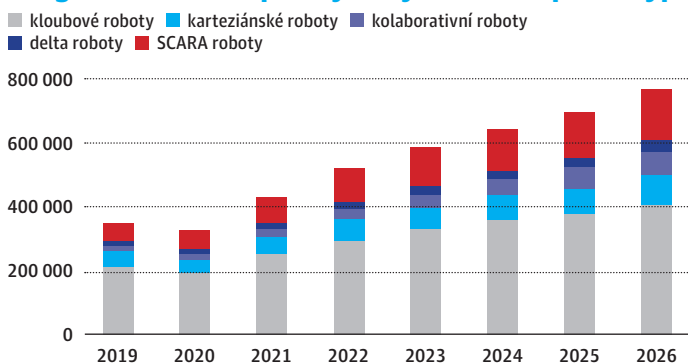
OPTIMISTICKÝ VÝHLED

Pandemie covid-19, nedostatek pracovních sil a rostoucí mzdové náklady urychlily automatizaci továren v řadě odvětví. Navzdory současnému napětí na trhu průmyslových robotů převládá optimismus a jejich budoucnost vypadá nadějně z prostého důvodu: Roboty zvyšují produktivitu i úroveň efektivity a tím i ziskovosti, automatizace chrání podniky před budoucími krizemi. Mnoho výrobních firem tak investuje do automatizace jako „přípravy na budoucnost“ a pojistky pro možné nouzové situace.

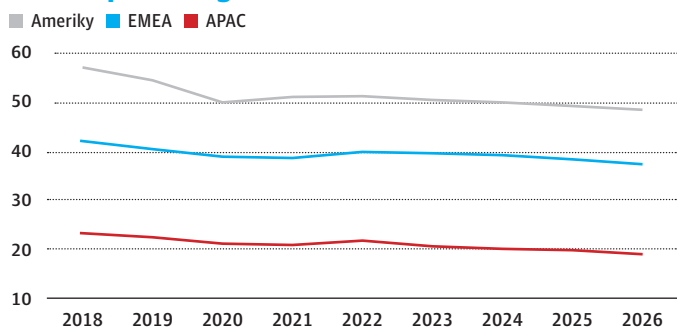
Analytici IA proto do roku 2026 očekávají 10% meziroční růst na trhu robotiky, kdy lze předpokládat, že globální prodeje překročí 770 000 kusů. Příklon k robotům podporuje řada faktorů, jako jsou pokračující růst nákladů na pracovní sílu, pokles cen robotů, trend odklonu od hromadné výroby k tzv. semi-customized (neboli částečně přizpůsobené výrobě), poptávka po kratších a rychlejších produkčních cyklech a snaha o zvyšování efektivity a kvality produkce.

Mnoho firem investuje do automatizace jako „přípravy na budoucnost“ a pojistky na možné nouzové situace.

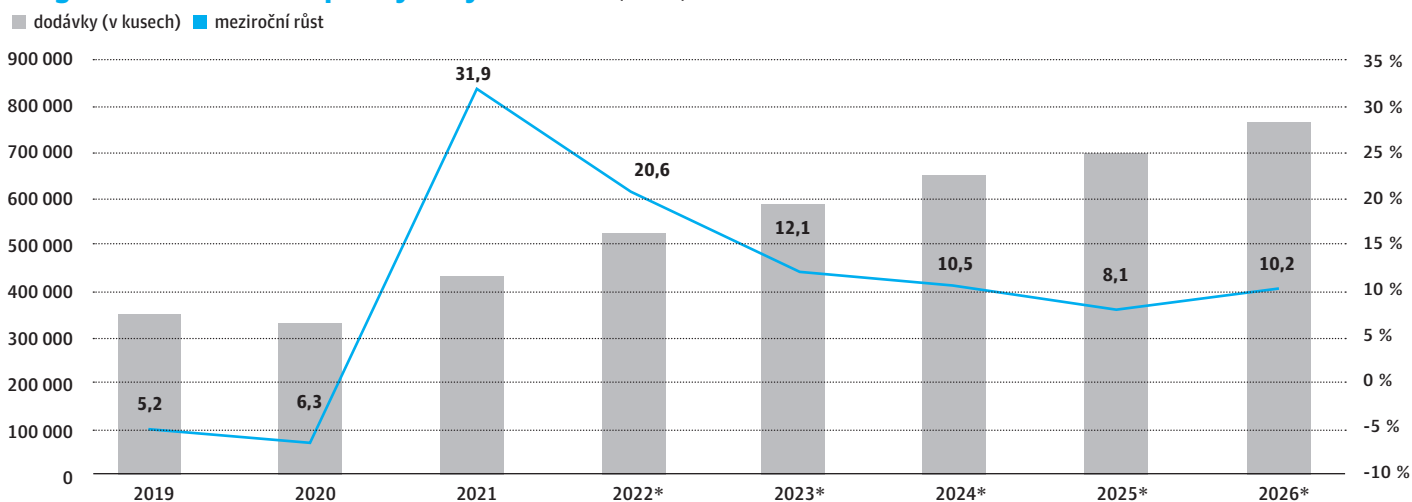
Prognóza dodávek průmyslových robotů podle typu



Průměrné jednotkové ceny průmyslových robotů podle regionů (v tis. USD)



Prognóza trhu dodávek průmyslových robotů (*odhad)



ZDROJ: Interact Analysis 2022

Prodejci robotů rozšiřují rozsah své nabídky a zaměřují se na nové aplikační scénáře a stroje se zvýšenou všestranností. Trendem jsou roboty se stále větší, ale i menší nosností. Během příštích let budou sice nadále ovládat klíčový podíl na trhu tradiční kloubové roboty v odvětvích, jako je automobilový průmysl, ale další průmyslové segmenty, jako jsou potravinářství, nápoje a farmacie, zažijí silnou expanzi i jiných typů robotů.

VEDE KLOUBOVÁ KLASIKA

Loni tvořily kloubové typy více než 75 % celkové tržní hodnoty průmyslových robotů, která se odhadovala na více než 11,8 mld. dolarů. Dominují na trhu v řadě odvětví, kde slouží v široké škále aplikací a nabízejí i velký rozsah užitečného zatížení. Většina jejich dodavatelů se zaměřuje na automotive, ale mezi další klíčové sektory patří kovozpracující průmysl, elektronika, farmacie i potravinářství.

Roční poptávka po kloubových robotech dosáhla více než 200 000 kusů a podle IA lze očekávat, že toto číslo se v roce 2026 téměř zdvojnásobí oproti 250 000 v roce 2021. Hlavními typy jsou roboty pro bodové svařování nad 200 kg a roboty pro oblouko-

vé svařování o hmotnosti 6–10 kg, lakovací roboty a ramena pro manipulaci s materiálem o hmotnosti 80–200 kg. Tempo růstu celosvětového trhu s více než 300kg kloubovými roboty loni dosáhlo přes 30%. Nicméně přestože kloubové roboty nadále dominují, zaznamenaly mezi lety 2019 a 2021 propad, když se zhroutil automobilový průmysl a mnoho jejich prodejců ztratilo významný podíl na trhu.

NADCHÁZÍ ALE I ČAS KOBOTŮ

Více než 10% celkového prodeje robotů by mělo v roce 2026 připadnout na kolaborativní roboty. Předpokládá se, že trh s nimi poroste rychleji, než je průměr. Po poklesu v roce 2020 se celosvětový trh s koboty loni výrazně odrazil, jejich podíl zaznamenal meziroční nárůst o 0,4 %, ale tržby tvořily 6,2 % z celkového trhu průmyslových robotů. V regionu EMEA se očekává, že budou v roce 2026 tvořit více než 14 % dodávek robotů, což je významný nárůst oproti 8,1% podílu v roce 2021. Stále budou převažovat malé modely s nosností pod 10 kg, ovšem už nyní je zjevný trend nárůstu užitečného zatížení kobotů (nad 10 kg), a na trh proniknou i stolní modely s velmi nízkou nosností. Klíčové pro trh s kolaborativními roboty jsou jejich

relativně nižší náklady ve srovnání s jinými typy a všestrannost použití, což je důležitý faktor pro výrobce požadující flexibilitu vzhledem k potřebě krátkých a často se měnících sérií výroby produktů. Mnoho prodejců kobotů se zaměřuje na menší a střední podniky, které uvažují o automatizaci svých výrobních linek, ale nemohou si dovolit investice do rozsáhlých robotických řešení.

DOBÝ VÝHLED PRO SCARA, KARTEZIÁNSKÉ A DELTA ROBOTY

Také trh se SCARA roboty má růst rychleji, než je průměr. Tyto roboty mají širší škálu aplikací, které zahrnují vysokorychlostní a vysoce přesné funkce pick and place a montáže či manipulace s materiálem. Obecně se používají hlavně v oblastech, jako je zpracování potravin, chemie a elektronika. Stejně jako u kobotů budou hlavní silou růstu malé modely s nosností pod 10 kg. Očekává se, že trh s karteziánskými roboty, které se používají pro funkce pick and place či manipulační operace, zůstane relativně stabilní a trh s delta roboty, populárními v nápojovém a farmaceutickém sektoru, zaznamená v příštích 5 letech stabilní růst. ■

Chloe Starks

DĚLÁME ROBOTY, KTERÉ SI ŽÁDÁ TRH

Na veletrhu automatica si po oficiální prezentaci nejnovějšího robota UR-20 našli čas pro rozhovor prezident společnosti Universal Robots Kim Povlsen a Anders Billesø Beck, který ve firmě zastává funkci VP Strategy & Innovation.



Kolik robotů už má firma na svém kontě?

Kim Povlsen: Počet robotů, který jsme celosvětově dodali, je kolem 50 tisíc, ale je to údaj do 20. prosince 2021, takže teď to bude o něco víc. Čísla pořád rostou, možná budeme brzy moci oslavit další velký milník.

Novinka, kterou jste uvedli na veletrhu, byla představena jako začátek zcela nové řady - co bude následovat?

Kim Povlsen: Nový model UR20 je nyní ve fázi testování u zákazníků a na trhu by se měl objevit počátkem příštího roku. Jde o verzi s 20kg užitečným zatížením, která nám

v portfoliu chyběla. Při vývoji jsme spolupracovali s našimi zákazníky i partnery. Na základě jejich potřeb a chybějících nosností

Firma pracuje na základě stejných principů, jakými se řídí od svého vzniku: jednoduché nasazení, použití i obsluha.

jsme začali s největším užitečným zatížením, nyní se ale budeme posouvat níž, tzn. k nižším nosnostem, které rozšíří naši rodinu kolaborativních pomocníků. Zaměříme se na optimální, nejvhodnější nosnosti pro různé aplikace, abychom pokryli celé spektrum potřeb a typů automatizace. Některá odvětví mají velmi specifické požadavky, jako např. cleanrooms, laboratoře či potravinářství. I tyto čisté provozy se snažíme pokrýt vhodnými produkty s využitím nejmodernějších inovací. Na základě stejných principů, jakými se Universal Robots řídí od svého vzniku: jednoduché nasazení, použití i obsluha.

■ **Pro jakou cílovou skupinu je novinka určena? Budou to snad oblasti, kde dosud vládly klasické průmyslové roboty a lze to chápat i tak, že se UR bude více zaměřovat na robustnější průmyslové aplikace?**

Anders Billesø Beck: Důvodem, proč jsme vytvořili robota této velikosti a dosahu s 20kg nosností je mezera, kterou jsme objevili na trhu. Strávili jsme hodně času se zákazníky, integrátory, distributory i technologickými partnery, kteří vyvíjeli nejrůznější aplikace, a ptali jsme se, jak jsou koboty uplatňovány v reálném světě. A zde zaznělo přání, že i když je současný okruh robotů velmi efektivní, potřebují něco na manipulaci s krabicemi a jejich přemísťování, ale ne běžných rozměrů, ale větších a těžších objektů, než nabízí dosavadní modely. Třeba z palet, které jsou obvykle metr, metr a půl vysoké. Zvláště dnes, kdy se rychle rozvíjí a narůstá e-commerce, kterou výrazně akceleroval covid, to klade vysoké nároky na logistiku. Současné roboty zvládnou užitečné zatížení 12 až 15 kg, takže vyvstala aktuální vysoká potřeba zařízení schopného manipulovat i s těžšími balíky. A paletizace je i jedna z aplikačních oblastí pro tohoto nového kobota.

Ale jsou i další. Například v automotive je potřeba robotů pro inspekční operace na výrobních linkách při montáži automobilů apod. Nebo se mohou uplatnit v aplikacích při svařování, kde je často potřeba dlouhý dosah a vysoká odolnost. Navíc pro tyto aplikace je velice těžké nyní najít kvalifikovaný personál schopný manuálně pracovat šest hodin denně ve velmi náročných podmínkách. Proto jsme intenzivně pracovali na vývoji příslušné technologie, která by mohla tyto chybějící pracovníky zastoupit. Využili jsme zkušenosti z již existujících robotů včetně e-series, vylepšili je o požadované vlastnosti i schopnosti a vytvořili novou, výkonnější řadu schopnou nasazení i pro robustnější úkoly. Nová řada je vybavena potřebnými nástroji, jako jsou inovované uchopovače umožňující pracovat i s tímto vyšším zatížením.

Kim Povlsen: Konstruujeme koboty, což je náš primární byznys, ale staráme se hodně také o lidské měřítko automatizace. Je stále hodně míst, kde lidé musejí zvedat těžká břemena, a právě tady může pomoci naše nová technologie. Tento přírůstek je k tomuto účelu skvělý nástroj. Bez problémů zvládne únavné, repetitivní úkoly velmi efektivně.

Snažíme se usnadnit lidskou práci, čímž samozřejmě pomáháme průmyslu. Zaměřujeme se na operace, jako jsou třeba svařování na automobilovém šasi nebo montáž. To jsou jedny z aplikací, kde by právě koboty „seděly“ nejlépe místo lidmi manuálně prováděných rutinních prací.



1 Zleva: Kim Povlsen, prezident UR, Anders Billesø Beck, VP Strategy & Innovation, a nejnovější přírůstek kobot UR20.

2 „Důležitá je pro nás hlavní mise: Umožnit automatizaci, kde je to jen možné a každému, kdo ji potřebuje,“ říká Kim Povlsen.

3 „Neustálé zdvihání mnohakilových krabic není pro člověka nic snadného, nový kobot UR-20 to ale zvládne bez problémů,“ upřesňuje Anders Billesø Beck.

Svařování je pro nás velmi zajímavý sektor a pro koboty náročná záležitost, ale díky zkušenostem a tvrdé práci víme, jak řídit pohyby robota, aby byly plynulé a stabilní. Kdyby nesplňoval tyto požadavky, nemohli bychom ho použít pro svařování vyžadující dokonalou stabilitu procesu. Vytvořili jsme řadu inovací, jak zvládnout tuto výzvu.

■ **Ve kterých oblastech a aplikacích se roboty UR uplatňují nejvíce?**

Anders Billesø Beck: To je velmi rozsáhlé.

Naše koboty expandují do stále širší řady aplikací. Asi nejvíce jsou používány u strojů, tzv. machine tending, protože k nejčastějším repetitivním úkolům patří zakládání něčeho do stroje, čekání až je výrobek hotov a jeho následné odebrání a uložení na nějaké místo nebo přeložení na jiné. Dále je to zmíněné svařování, což je asi druhý nejrychleji rostoucí sektor kvůli nedostatku pracovníků, kde koboty nebyly zatím tak využívány, ale situace se mění.

Stejně tak vidíme velkou potřebu robotů při paletizaci a souvisejících úkolech, což je také obor s velkým podílem manuální práce, kterou by mohly zastat roboty. Neustálé zdvihání mnohakilových krabic není pro člověka nic snadného, ale robot, jako třeba nový UR-20, už to zvládne bez problémů. Navíc po dobu, jaká je pro lidi nemyslitelná, třeba celý den. Hlavně v poslední době vnímáme silnou poptávku po zařízeních schopných manipulace s těžšími náklady a zároveň spolupráce po boku lidí. A v průmyslu je to stejné.

■ **Budete poptávku schopni splnit, tedy vyrobit rychle tolik kobotů?**

Kim Povlsen: Aktuálně je silná poptávka hlavně od dodavatelských řetězců, což je pro nás velká výzva. Ale vzhledem k tomu, že jsme byli nedávno akvírováni silnou společností Terradyne, což je pro nás cenná pomoc, bychom to měli zvládnout. Rozhodně se budeme snažit.

■ **Pokud jde o český trh, jak hodnotíte jeho pozici na robotické mapě Evropy?**

Kim Povlsen: Obecně je to pro nás obdobná výzva jako na celosvětovém trhu, který se potýká s nedostatkem pracovníků. Česká republika, která je nyní hodně otevřená automatizaci, je pro nás samozřejmě významným trhem a máme tam přímé, velmi úspěšné zastoupení a také řadu místních firem i konkurence, ale také velké ambice. Důležitá je pro nás hlavní mise: Umožnit automatizaci, kde je to jen možné a každému, kdo ji potřebuje.

Anders Billesø Beck: Rodinu našich kobotů jsme budovali jako platformu, máme více než tisícovku partnerů, s kterými vytváříme i technologie kolem, řešení pro nejrůznější aplikace s využitím nejlepších inovací. Máme skvělý tým, včetně našich českých kolegů, který se zaměřuje nejen na čistě technické záležitosti, ale hlavně pochopení a řešení problému zákazníka nebo průmyslového odvětví.

Česká republika má velmi sofistikovaný a pokročilý průmysl, je velmi zdatná v integraci robotů do tohoto prostředí i do výroby – a to i v porovnání s velmi vyspělými západními průmyslovými zeměmi. ■

Josef Vališka

Reportáž

CONTINENTAL BRANDÝS VE VÍRU DIGITALIZACE

Společnost Continental má po jedenapůl století od svého vzniku nakročeno do digitální budoucnosti. Zásadní roli v tom hraje česká pobočka v Brandýse nad Labem, která v roce 2020 odstartovala koncept digitální továrny. Zajeli jsme se tam podívat, jak projekt pokračuje a dozvědět se o něm podrobněji.



Závod Continental Automotive v Brandýse nad Labem s téměř 3000 zaměstnanci je globálním dodavatelem komponent do vozů řady světových značek, pro něž vyrábí elektroniku i mechanické palivové dopravní jednotky. Disponuje vlastní lisovnou a lakovnou plastů, a je i sídlem R&D centra, které pracuje na vývoji produktů nejen pro Brandýs, ale i pro další závody Continental po celém světě. Ale moderní výrobní podnik, kde nedávno zahájil provoz i špičkový plně robotický skladový systém AutoStore, první svého druhu v ČR, funguje pro skupinu Continental rovněž i jako modelový aktivní závod, který se transformuje do digitální továrny. A to nejen pokud jde

Stejně jako automatizace neznamená jen pořízení robota, i digitalizace je hlavně princip, způsob myšlení, propojování a fungování firmy jako celku.

o roboty a automatizaci výrobních linek, ale komplexně.

„Cílem je automatizovat a digitalizovat kompletní podnik, nejen výrobu“, říká Michal Fichtner, který nás se svým kolegou Jakubem Hamerníkem zasvětil do aktuálního vývoje. „Stejně jako automatizace neznamená jen pořízení robota, i digitalizace je hlavně princip, způsob myšlení, propojování a fungování firmy jako celku. Naší vizí je digitalizovat vše včetně komunikace se zákazníky, dodavateli, jak si objednáme zboží, jak se dostává do firmy, skladuje, expeduje do výroby a pak hotové výrobky k zákazníkům. Projekt není jen o výrobě a logistice, ale holistickým způsobem digitalizujeme i veškeré administrativní



procesy, takže zahrnuje třeba i digitální HR apod. Vše musí být kompatibilní."

TŘI PILÍŘE DIGITÁLNÍ VIZE

Koncept, který má přivést Continental do digitální budoucnosti, zahrnuje tři základní pilíře. První je především automatizace a digitalizace ve výrobě, vytvoření digitálního dvojčete, nastavení procesů a příslušné aplikace v rámci celé výrobní sekce. Druhý pilíř je AutoStore, AGV a mikrologistika, resp. intralogistika a její maximální automatizace. Třetím pilířem a stěžejním prvkem digitálního závodu jsou datové záležitosti, tedy data a jejich inteligentní využití, digitalizace procesů (především výrobních) a s nimi související data. Výhodou digitalizace je mj. i sjednocení vstupních dat, tzn., že všechna oddělení (od ředitele po operátora) mají k dispozici stejná a kompatibilní data.

„Podstatou je přenést aktuální práci do virtuálního světa“, říká Jakub Hamerník s tím, že robot, jakkoli užasný, je jen kus železa, ale proč ho nenaprogramovat už v digitálním dvojčeti a odladit tak daný proces ještě před samotnou instalací hardwaru? To by mělo umožnit nastartovat proces z nulové výroby naplno a zajistit, že už když je robot instalován, obsluha ví, jak se bude chovat a že nebude mít žádné kolize.

Pro jednu z velkých automobilek nyní pracujeme na projektu Virtual Comisioning. Aktuálně je odladěno 10 z 15 pracovišť, a ačkoli příslušná výrobní linka ještě nestojí, roboty, které na ní budou nasazeny, jsou už dopředu připraveny. Linka bude postavena a virtuálně zprovozněna v nejbližší době (v polovině srpna bude hotový model 1:1 v digitálním světě i reálné programy, které na ní pobeží), a fyzická linka se bude instalovat na počátku prosince. Mezitím ale lze využít její digitální podoby, která detailně ukáže všechny procesy, cyklový čas konkrétních strojů i aplikace pro roboty, které už jsou vytvořené.

„Když výrobní závody začínaly s roboty, byla potřeba spousta práce s odladěním



- 1 V Brandýském závodě je i sídlo R&D centra, které pracuje na vývoji produktů, jež budou použitelné i pro další závody Continental po celém světě.
- 2 „Analýzy dat a digitální dvojče umožňující vytvářet predikce, takže už není potřeba za každou cenu shromažďovat další a další informace,“ vysvětluje Jakub Hamerník.
- 3 „Projekt není jen o výrobě a logistice, ale holistickým způsobem digitalizujeme i veškeré administrativní procesy,“ říká Michal Fichtner.
- 4 V brandýském závodě je implantováno kolem 300 robotů.
- 5 S plánováním výroby pomáhá virtuální dvojče, tzn. že výrobní linky jsou nasimulovány i do virtuálního světa.

programů, dnes je vše řešeno formou „copy-paste“. Přidala se 7. osa, zvětšil se horizontální dosah robotů, ale to samo výrobu, resp. její náběh, neurychlí, což je dnes, kdy je každé dva roky uveden nový produkt, vyžadující změnu programů, zásadní. Podnik ale linku nemůže zastavit, aby mohl odladovat procesy. To se proto řeší digitálně, zatímco linka může vyrábět. Poté stačí nahrát nové programy pro roboty v krátkodobé odstávce. A právě to vymýšlíme a vyvíjíme,“ říká Jakub Hamerník.

MAGIE PROPOJENÝCH DAT

Systém se neustále zpřesňuje postupným získáváním více informací a jejich spojováním, to je nejdůležitější, jak říká Jakub Hamerník, protože jakmile sebraná data mezi sebou nejsou propojena, není možné naplno využít jejich potenciál. Data sice patří k základům digitalizace, ale sama o sobě nestačí. Důležité je vědět, jak je použít. Analýzy dat a digitální dvojče umožňují vytvářet predikce, takže už není potřeba za každou cenu shromažďovat další a další informace, protože na základě kvalifikované predikce je zřejmé, co bude za určité situace a podmínek následovat a podle toho případně adekvátně reagovat.

Příkladem je Operative Production Planning, výrobní plánování, kde s využitím simulací na úrovni celé závody je možné nasimulovat prakticky jakýkoli proces, ale když není možné tuto simulaci propojit s podnikovým systémem SAP, kde jsou vstupní materiály, jejich zásoby v závodě i na cestě, a různé další technologické vstupy, vztahující se k danému produktu, nebude systém správně fungovat. Zatímco v opačném případě stačí pár kliknutími spojit všechny potřebné informace a vygenerovat výrobní plán, čímž lze dosáhnout zvýšení efektivity výroby. Dnes je to vize, ale v budoucnu to bude stěžejní konkurenční výhoda.

K moderním trendům dnes patří i umělá inteligence (AI) a modelování s využitím neuronových sítí schopných samostatného rozhodování, ale pro modelování a predikce



jsou potřeba kvalitní vstupní data, aby se AI mohla učit a vyhodnocovat a měla na základě čeho rozhodovat.

NEJSOU NA TO SAMI

Na projektech souvisejících s digitalizací, kterých v Continentalu probíhá několik desítek, je zapojena v různých týmech a jejich kombinacích zhruba stovka lidí doplňovaná průběžně podle potřeby dalšími experty i z řad zahraničních kolegů, protože v Brandýse vyvíjený standard musí být použitelný globálně, tzn. i v dalších pobočkách společnosti po celém světě.

Příkladem může být standard 5G, který definovat v mezinárodním rámci není úplně jednoduché, protože kromě Evropy či USA do něj spadají globálně např. Čína nebo Jižní Amerika s vlastními frekvenčními pásmy, přičemž právě 5G by mělo tvořit celosvětově základ firemní infrastruktury Continentalu i v rámci chytré automatizace, např. v segmentu optického vidění, navigace AGV či dalších datových přenosů. Globální týmy proto úzce spolupracují.

V Brandýse by se měla postavit Proof-of-Concept Arena 5G, kde se budou v jedné z hal zkoušet všechny oblasti týkající se dat v 5G síti - transfer dat, využití u AGV v rámci logistiky a teprve následně investovat do standardizované 5G infrastruktury a pokrytí areálů Brandýs 1, 2, 3 a 4 zabezpečenou interní sítí s prakticky nulovou latencí umožňující provoz AGV v reálném čase.

Firma plánuje i bezobslužný autonomní dronový spoj mezi areály Brandýs 1 a 2 (kde nyní funguje AutoStore). Do boxu 50 x 50 cm bude uložen objekt s maximálně 5kg hmotností, a dron ho dopraví do druhého výrobního závodu, což zatím nikdo v ČR nemá. Vyžaduje to ovšem ještě vyřešit nejen technické, ale hlavně legislativní podmínky, přelet silnice či vedení vysokého napětí apod. V plánu jsou i plně autonomní kamiony pro přepravu materiálu a výrobků mezi závody.



KOOPERATIVNÍ SVĚT

Jsou stanoveny prioritní oblasti a projekty, což jsou zpravidla ty, kde je možné dosáhnout nejvýraznějších úspor i návratnosti a zvýšení efektivity. Tyto priority se ale mohou průběžně časem měnit v závislosti na aktuální situaci, potřebách a požadavcích, např. s nástupem nového trendu, jako je např. 3D tisk apod., továrna (ta digitální zvláště) je živý, neustále se adaptující organismus.

Continental proto úzce spolupracuje s technickými univerzitami a výzkumnými institucemi, jako je např. CIIRC, VUT v Brně, ČVUT Praha nebo TUL v Liberci, s nimiž má navázáno partnerství, a které mu poskytují i podporu v rámci nových technologií a přehledu o vývoji v různých oborech. Vědí tak, např. že musí budovat 5G síť, aby bylo možné v budoucnu přejít na 6G, na níž se už nyní pracuje, a která bude umožňovat extrémně precizní geolokaci s milimetrovou přesností

6 Michal Fichtner, manažer týmu Digital Factory (vlevo) a Jakub Hamerník, manažer týmu Smart Automation (vpravo).

7 Díky rozšířené realitě lze na dálku navést zaměstnance k potřebným úkonům.

8 Automobilová elektronika vyžaduje i jemnou motoriku lidské ruky. Tu sice robot nenahradí, zato může pomoci při monotónních a ergonomicky náročných činnostech.

a detekovat tak přesnou pozici i nepatrných prvků (o lidech a objektech nemluvě). Což dnes už některé firmy, mezi jejichž dodavatele Continental patří, vyžadují např. při trasování a sledování svých zakázek pro plánování vlastní výroby.

Podobné spojenectví na partnerské úrovni má Continental i se svými dodavateli, např. s firmou Siemens, s níž přímo spolupracuje na řešení některých projektů, nebo s dalšími firmami, jako je Kuka, Festo, Sick, Visual Components aj. Společně vyvíjejí technologie, vzájemně investují do vývoje a sdílejí know-how (samozřejmě s určitými výjimkami, které si jednotlivé firmy chrání).

„Dnes už není možné uvažovat ve starých intencích, zapomeňte na tradiční formát zákazník-dodavatel. Dnes už jsou oba tak úzce spojení, že jde spíše o vzájemné partnerství, než původní byznysový vztah,“ říká Jakub Hamerník.

Na otázku, zda to, co se nyní vyvíjí v Continentalu, bude aplikovatelné i na firmy méně hi-tech ražení, které tvoří podstatnou část domácího průmyslu, se nám dostalo pozitivní odpovědi, ale s upozorněním, že bude hodně záležet na vedení či majitelích těchto podniků a jejich vůli aplikovat i principiálně zásadní technologické inovace. Jinými slovy, zda budou ochotni do tohoto „upgradu“ investovat, a zda se jim to, např. s ohledem na charakter firmy, vyplatí.

Některým firmám to totiž, přinejmenším aktuálně, nemusí přinést zásadní výhody - ovšem za pár let už bude situace pravděpodobně jiná. Jít s dobou je totiž v každé firmě velké téma. Investice nejen do technologií, ale také do kvalitních a kvalifikovaných pracovníků, kteří budou technologiím rozumět, je parametr, který si každá firma musí zvážit a zohlednit, aby v inovačním běhu nezaspala.

I firmy v nižším sektoru průmyslu by si proto měly stanovit, jaká data pro ně budou do budoucna důležitá směrem k jejich dodavatelům i k výrobě, a snažit se je už nyní získávat. ■

Josef Vališka

Téma: Obrábění s robotickou podporou

POMOCNÍCI PRO AUTOMATIZOVANÉ OBRÁBĚNÍ

S postupující automatizací továren není výjimečným jevem, že na výrobních linkách začal být obslužný personál nahrazován roboty, a i u obráběcích strojů nacházíme stále častěji místo klasických operátorů robotická ramena, přebírající některé činnosti, jako je např. zakládání a vykládání obrobků.



Jde v převážné míře o výkon standardizovaných rutinních činností, které mohou být bez větších problémů automatizovány, a výrobci obráběcích strojů už ke svým zařízením nabízejí či doporučují i vhodného robota, u něhož je zajištěna kompatibilita a prověřená, bezproblémová součinnost s příslušným typem stroje. Stejně tak výrobci robotů mají své produkty certifikovány pro tyto aplikace i různé značky obráběcích strojů. Někteří výrobci obráběcích strojů zvolili odlišný koncept a montují roboty přímo dovnitř stroje, jako např. japonská společnost Okuma svůj systém Armroid. Tento systém umožňuje robotickému ramenu operovat v pracovním prostoru obráběcího centra, aniž by se prostor musel otevírat.

Mimo statických robotů přidělených k jednomu konkrétnímu stroji jsou vyhledávána i řešení umožňující paralelní obsluhu více strojů. Kromě řešení v podobě tzv. 7. osy, kdy robot pojíždí v horizontální linii kolem několika strojů, jsou nabízeny i „standalone“ samostatné roboty, ovšem v mobilním provedení. Populární jsou mobilní robotické systémy umožňující přesun mezi více stroji podle jejich vytiženosti v podobě robotů namontovaných na pohyblivé platformě. V nejvyspělejší formě může být robot kombinován dokonce s autonomním vozíkem, jako AMR systém, a využit jako víceúčelové zařízení nejen pro jednu, ale pro několik specializovaných operací.

Kromě výrobců samotných se na robotickou podporu obrábění zaměřila i řada firem fungujících jako dodavatelé či systémoví integrátoři. Někteří z nich vyvinuli a nabízejí i vlastní řešení. Příkladem může být třeba česká firma Profika, která úspěšně vyvíjí a konstruuje robotické buňky jako opční příslušenství.

Na trhu je tak nyní dostupná poměrně široká škála různých řešení automatizace obrábění s robotickou podporou pokrývající nejrozumnější typy operací i zařízení. To umožňuje vytvoření částečně nebo komplexně automatizovaných pracovišť prakticky pro jakýkoli typ strojírenské výroby, kde má nahrazení lidské práce roboty smysl, nebo nabízí přinejmenším usnadnění a zefektivnění práce lidských operátorů. ■

Téma: Obrábění s robotickou podporou

ŘEŠENÍ PRO VĚTŠÍ FLEXIBILITU ROBOTICKÉHO OBRÁBĚNÍ

V rámci své nové značky ABB OmniVance, která sjednocuje všechny standardizované aplikační buňky ABB, uvedla robotická divize firmy svá řešení OmniVance Machining Cell a Machining Software.



Nová řešení přinášejí zjednodušení a větší flexibilitu do řady obráběcích aplikací včetně broušení, leštění, řezání a povrchových úprav.

Robotické obráběcí řešení Machining Cell je první na trhu, které dokáže provádět až osm různých aplikací ve standardizovaných buňkách vedle sebe, zatímco intuitivní systém Machining Software zjednodušuje podle výrobce programování a zkracuje dobu nastavení až o 92%.

- 1 Řešení OmniVance Machining Cell se skládá z průmyslového robota IRB 2600, ovladače a otočného stolu v kombinaci s tlakovými a hladinovými senzory.
- 2 Obráběcí software integruje funkce autokalibrace a optimalizace dráhy do jednoho intuitivního nástroje, což usnadňuje nastavení pro nové produkty.
- 3 První standardizovaný systém obrábění je schopen provozovat až osm různých aplikací ve stejných buňkách.

KONCIPOVÁNO PRO JEDNODUCHOST A RYCHLOST

Poptávka spotřebitelů po širším sortimentu roste a životní cykly produktů se zmenšují, takže výrobci musí provádět rychlé a nákladově efektivní změny, aby si udrželi náskok na trhu.

„Vzhledem k tomu, jak se návrh produktu stává složitějším a má dopad na nedostatek pracovních sil, mohou tyto obráběcí buňky a obráběcí software umožnit podnikům společ-

Modulární automatizace

Německá firma Kelch předvede na zářijovém veletrhu AMB ve Stuttgartu efektivní modulární koncept automatizace s robotizací, softwarem a úložným systémem nástrojů pro obráběcí firmy.

Komplexní modulární řešení je společným projektem s firmami Bachmann Engineering (robotické buňky) a MySolutions (inteligentní automatizace). V živé prezentaci bude představen celý nástrojový cyklus se seřizovacími přístroji Kelch Kenova set line V3 a V9 s robotickou asistencí v chytré továrně a možnost plné integrace systémů třetích stran na hardwarové a softwarové úrovni.

Automatizační systém efektivní automatizace je speciálně navržený pro středně velké výrobní podniky s CNC obráběním. Lze jej flexibilně přizpůsobit uživateli a je možno jej aplikovat i na stávající stroje. Díky modulární koncepci je možno jej zavádět do výroby firem v postupných krocích v závislosti na jejich rozpočtu.

Možnosti automatizace předseřizování nástrojů ve stroji zahrnuje úkoly od čištění nástrojů, upínání, vyvažování a měření až po skladování. Dostupné bezpečnostní prvky umožňují nepřetržité sledování všech procesů stroje: od automatické detekce vřetenové vložky při výměně nástrojů, kontrolu kritických stavů i médií, jako je vzduch, teplota apod., až po vzdálené sledování pomocí IoT.

Základem systému je mobilní platforma s kolaborativním robotem UR10e, kterou lze přemístit kamkoli je potřeba. Chapadla pro držáky nástrojů jsou umístěny přímo za předseřizovacím zařízením Kenova set line V3 nebo V9. ■



Program automaticky kalibruje nástroje i pracovní objekty, čímž zkracuje dobu rekálibrace.

ně transformovat jejich produktivitu i v těch nejsložitějších úkolech. OmniVance Machining Cell a obráběcí software poskytují nové příležitosti pro odemknutí nových úrovní efektivity, přesnosti a flexibility pro podniky v celé řadě odvětví, od výroby dřeva a kovů až po elektroniku a automobilový průmysl," říká Marc Segura, prezident divize robotiky ABB.

Robotické řešení Machining Cell tvoří robot IRB 2600, ovladač a otočný stůl v kombinaci s tlakovými a hladinovými senzory a dalším vybavením, přičemž všechny komponenty jsou předem testovány, aby byla zaručena kompatibilita buněk. Systém byl prověřován reálnými zátěžovými testy na 2400 buňkách. Výsledkem je vysoce odolné a stabilní řešení vhodné do náročných podmínek a schopné provozu bez dozoru po dobu 20 000 hodin, než je zapotřebí údržba.

Uživatel dostává buňku z devadesáti procent hotovou, musí se soustředit pouze na kalibraci nástrojů a robotů. Tato úroveň „pre-engineeringu“ má za následek rychlejší

nastavení, aby bylo zajištěno, že buňky lze snadno integrovat do široké řady produkčních prostředí. Použití standardizovaného designu také umožňuje provozovat až osm různých funkcí na jedné úrovni v buňkách často pouhou výměnou koncového efektoru.

SOFTWARE NEVYŽADUJE SPECIALISTU

Machining Software je samostatný nástroj, který podporuje nejen robota IRB 2600 používaného v obráběcí buňce, ale také širokou škálu dalších robotů ABB. Program automaticky kalibruje nástroje i pracovní objekty, čímž zkracuje dobu rekálibrace z původních čtyř hodin na pouhých 10 minut. Integrovaná funkce ladění trasy nástroje umožňuje uživateli snadno upravovat tisíce bodů cesty za půl dne ve srovnání se dvěma dny, které jsou obvykle potřeba k získání parametrů potřebných k dosažení vysoce kvalitního povrchu obrobku.

Pomocí intuitivního a uživatelsky přívětivého rozhraní mohou snadno provádět a monitorovat obráběcí operace i neprogramující odborníci. Rychlejší programování obráběcích operací je dosaženo pomocí jednoduchých funkcí drag and drop, čímž se minimalizuje riziko chyb. Kopírování a vkládání programů mezi více obráběcími stanicemi může zkrátit dobu potřebnou k rozšiřování operací.

Podle ABB je její obráběcí software první, který integruje funkce automatické kalibrace a ladění dráhy do jediného intuitivního nástroje, což zjednodušuje proces nastavování nových produktů a zároveň maximalizuje přesnost v obráběcích aplikacích včetně broušení, odstraňování ořepů, leštění a čištění suchým ledem. Kombinaci robota, chapadla, řídicí jednotky, softwaru a dalších komponent do jediného řešení specifického pro aplikaci vyžadují buňky OmniVance minimální integrační úsilí a snižují možnost chyb. ■

Petr Kostolník

Téma: Obrábění s robotickou podporou

ROBOTICKÁ OBSLUHA BRUSEK V KOMPAKTNÍM FORMÁTU

Na kovoobráběcím veletrhu EMO 2021 v Miláně představila německá firma Studer ze skupiny United Grinding Group nový typ nakládacího systému pro CNC vnitřní válcové brusky s označením roboLoad.



Nakládací systémy pro CNC radiusové vnitřní válcové brusky byly až dosud ne zcela jednoduchou záležitostí – speciální vlastnosti těchto strojů, jako je výška pracovní hlavy a související geometrická omezení, učinily z vývoje řešení manipulace velkou výzvou. To by však představený systém německého výrobce brusek mohl změnit. Firma Studer vyvinula a uvedla buňku, která nejen splňuje geometrické požadavky, ale má i poměrně malé rozměry a atraktivní poměr ceny a výkonu. Pro uživatele je podstatné, že ačkoli stroj nabízí velkou flexibilitu ve výrobě a vysoký stupeň

komfortu obsluhy, může být buňka roboLoad provozována bez jakýchkoli znalostí programování.

RoboLoad umožňuje zabezpečit bezobslužný výrobní proces, třeba i během noční směny.

VELKÁ SKLADOVACÍ KAPACITA

„U vnitřních válcových brusek S121, S131 a S141, které se používají např. v obalovém průmyslu pro výrobu raznic, má automatická osa B rozsah otáčení – 60° až + 91°. Proto se automatizace musela dostat ven ze stroje, aby se mohla volně otáčet,” vysvětluje Daniel Schafroth, Systems Division Manager ve společnosti Studer. Firma dle této výzvy vyvinula externí nakladač roboLoad, který je s celkovou šířkou 1,50 m pouze poloviční než samotný stroj, což není bezvýznamné, protože zástavbový podlahový prostor v moderních výrobních halách musí být využíván efektivně. RoboLoad využívá rameno Fanuc



- 1 U kompaktních vnitřních válcových brusek řady S, jejichž automatická osa B má rozsah otáčení od -60° do $+91^\circ$, musela být automatizace umístěna vedle stroje.
- 2 Výměnu obrobku systém zvládne za 12 sekund.
- 3 Externí roboLoad je s celkovou šířkou 1,50 m pouze poloviční ve srovnání se samotnou bruskou.
- 4 Dvojitý uchopovač je určen pro obrobky do hmotnosti 2,8 kg.
- 5 Na poměrně malém prostoru má systém dostatek místa pro obrobky na šesti platech o rozměrech 1080 x 320 mm.

M10-iD 10L s chapadlem a rychlovýměnnými čelistmi, které jsou přestavitelné buď na jeden uchopovač pro díly do hmotnosti 7 kg, nebo na dvojitý uchopovač pro díly do hmotnosti 2,8 kg. Maximální průměr obrobku může být až 260 mm a délka od 10 do 100 mm. Ale i na tomto poměrně malém prostoru nabízí roboLoad dostatek místa pro obrobky na šesti platech, každém o rozměrech 1080 x 320 mm.

Zásobníky se vkládají ručně. Nejedná se o velkovýrobu, ale o bezobslužný výrobní

proces, například během noční směny nebo dobrém využití přestávek v jiných výrobních procesech. Pro obrobky lze vyvolat libovolný program broušení. Rameno roboLoad je nechá zpracovat a po opracování umístí každý obrobek zpět na stejné místo na plato.

JEDNODUCHÁ OBSLUHA PRIORITY

Rozhodujícím faktorem při vývoji systému byla jednoduchost ovládání. Průvodce nastavením, který pro roboLoad vyvinula

firma Wenger ze švýcarského Winterthuru, specializovaná na automatizaci, nevyžaduje žádné znalosti programování od seřizovače nebo obsluhy stroje. Je použito řízení Siemens Simotion Control a jednotlivé kroky jsou graficky zvýrazněny na velkém 19palcovém intuitivním displeji. Podle požadavku by operátor měl být schopen během 15 minut ustavit nový obrobek včetně výměny čelistí chapadla. ■

Vladimír Kaláb

Téma: Obrábění s robotickou podporou

UR PŘEDVEDLA ZCELA NOVÉHO SILÁKA

Na mnichovském veletrhu automatica 2022 vzbudila pozornost čerstvá novinka společnosti Universal Robots v podobě výkonného průmyslového kobota nové generace s označením UR20. Díky dlouhému dosahu a vysoké nosnosti je vhodný mj. i pro manipulaci s díly a zakládání obrobků do strojů.



Naposledy představila UR nového kolaborativního robota v roce 2019, kdy uvedla model UR16e pro náročné aplikace. Nyní přibyl do nabídkového portfolia dánské značky další, ještě výkonnější typ, který charakterizuje jako dosud nejrychlejší a nejsilnější kolaborativní robotické rameno, jaké kdy vytvořila.

S vlastní hmotností 64 kg jde o nejlehčí kolaborativní rameno s dlouhým dosahem a 20kg nosností (v celém rozsahu!) na trhu s bezkonkurenčním výkonem. Jeho dosah byl navržen tak, aby fungoval v plné výšce standardní europalety, zatímco malé rozměry umožní jeho snadší nasazení v rámci stávajících výrobních prostor. Podle výrobce se UR20 dobře hodí pro aplikace, jako je zakládání i obsluha strojů, manipulace s materiálem, paletizace a svařování.

NOVĚ DEFINOVANÝ KOBOT

„Toto není jen větší verze našich stávajících robotů, je to úplně předefinovaný kobot. Nejnovativnější, jakého jsme kdy vyrobili, a nejnovější evoluce za 17 let technických zkušeností v robotickém průmyslu. Naši inženýři rameno

Pokročilá softwarová vylepšení poskytují uživateli bezprecedentní možnosti řízení pohybu robota.

kompletně přepracovali, přičemž zachovali stejné osvědčené intuitivní uživatelské rozhraní,” říká prezident společnosti Kim Povlsen s tím, že jde o začátek řady inovativních kobotů nové generace, které doplní úspěšnou řadu e-Series.

Díky tomuto novému modelu UR20 s vysokou užitečnou nosností se pro zákazníky stane komplexní automatizace realitou a umožní jim využívat nové aplikační úkoly. Dalším krokem v redefinici automatizace bude přinést stejné inovativní funkce do této zcela nové rodiny kobotů.

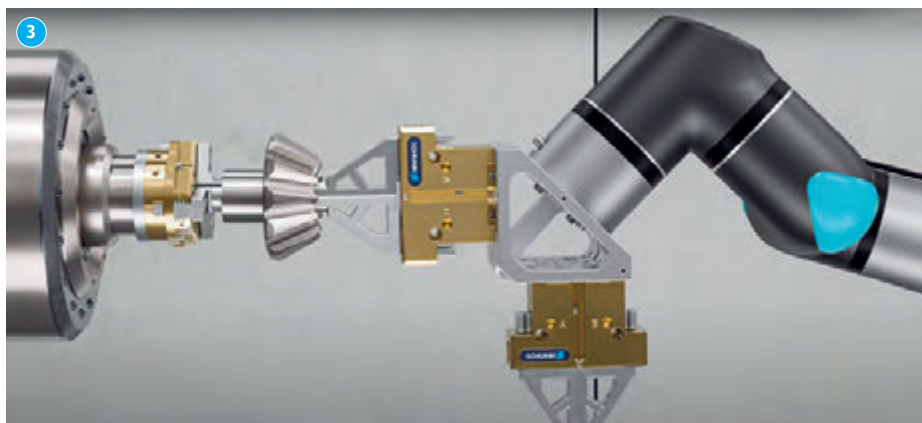
Universal Robots, která prodala už přes 50 000 kobotů, při návrhu tohoto nejnovějšího robota čerpala z poznatků a zkušeností získaných prostřednictvím zákazníků, integrátorů, distributorů i nezávislých partnerů, kteří vytvářejí komponenty a aplikace pro koboty.

UR20 byl od základu přepracován. Každý detail od softwaru až po koncové kryty byl strategicky navržen tak, aby poskytoval výkon i kvalitu nové generace a umožnil zvýšit propustnost a dobu provozuschopnosti. S dosahem 1750 mm a nosností 20 kg zvládne více úkolů a hodí se pro více aplikací ve více prostředích. Větší dosah umožňuje další škálování automatizace a zvýšení propustnosti pro náročnější operace. Novinka nabízí opakovatelnost $\pm 0,05$ mm a až o 30 % vyšší rychlost a točivý moment ve srovnání s jinými koboty UR.

Jak zdůraznili představitelé společnosti při oficiálním představení novinky, je UR20 navržen pro vyšší užitečné zatížení, vyšší rychlosti a lepší ovládání pohybu, to vše v rámci lehkého systému s malými rozměry pro optimální všestrannost ve stávajícím výrobním prostoru. Základna UR20 nabízí tradiční přírubový formát k přišroubování, umožňuje tak montáž robota v libovolné pozici. Nejsou vyžadována žádná speciální elektrická připojení nebo řešení kabeláže – i přes impo-



- 1 Přírubový formát základny UR20 umožňuje montáž v libovolné pozici i při zakládání do obráběcího stroje.
- 2 S hmotností 64 kg jde o nejlehčí ko-laborativní rameno s dlouhým dosahem, vysokým výkonem a 20kg nosností na trhu.
- 3 Možnost konfigurace dvou nebo více koncových efektorů zajišťuje ještě lepší časy cyklu.
- 4 Při paletizaci těžkých dílů umožňuje dosah na standardní europalety a stohování až do 2m výšky.



zantní nárůst výkonu stačí k napájení pouze jednofázová standardní zásuvka.

PRO SKUTEČNĚ ŠIROKÉ UPLATNĚNÍ

UR20 může díky své vysoké nosnosti najít ideální uplatnění tam, kde je vyžadováno vychystá-

vání, balení a paletizace těžkých dílů. Umožňuje dosah na standardní europalety a stohování až do 2m výšky. Na automatické demonstrovala firma jeho paletizační schopnosti v rozšířeném dosahu stohování do výšky 1800 mm, pokrývající dvě europalety.

Kromě paletizace bude UR20 používán pro manipulaci s díly, zakládání do strojů a jejich obsluhu, péči o stroje, montážní operace apod. Nabízí flexibilní zpracování rozmanité škály větších rozměrů pro strojní zařízení, jako je řezání, děrování, vrtání, obrábění i tváření. Robota lze namontovat v jakékoli poloze a snadno se pohybuje i kolem objektů na pracovišti, jako jsou dveře obsluhy strojů. Větší užitečné zatížení umožňuje manipulaci s těžším obrobkem a také možnost konfigurace dvou nebo více koncových efektorů pro ještě lepší časy cyklu, což by mohlo najít uplatnění i při výrobě a montáži velkých zařízení, jako jsou motory, hnací ústrojí, převodovky či sestavy baterií.

Další oblastí, kde může najít uplatnění, je svařování. V aplikacích, kde je obvykle vyžadováno dosažení dlouhých spojů, umožňuje malá půdorysná plocha UR20 (zástavbový půdorys má průměr pouhých 245 mm) použití více robotů ve stejné výrobní buňce. UR20 se vyznačuje zcela novým designem kloubu, který umožní ještě rychlejší časy cyklů a také schopnost zvládnout těžší zátěž. Nová architektura kloubu zlepšuje konzistenci pohybu, zatímco větší geometrie dosahu zvětšuje pracovní zónu.

Právě nový design mechanického kloubu, který je uvnitř úplně jiný než u dosud uvedených UR robotů, je podle Kima Povlsenena klíčem ke zvýšení rychlosti a točivého momentu. Nová konstrukce a software, které byly od základu přepracovány, přináší bezprecedentní možnosti řízení pohybu a zvyšují všechny krouticí momenty kloubu přibližně o 25 % a rychlosti až o 65 %. Základna i rameno mají maximální rychlost 120°/s, loket se může pohybovat 150°/s, tři zápěstní klouby až $\pm 210^\circ/\text{s}$ (u modelu UR16e mají zápěstní klouby nejvyšší rychlost $\pm 180^\circ/\text{s}$).

Stejně jako řada e-Series má i UR20 zatím 17 přizpůsobitelných bezpečnostních funkcí včetně omezení doby zastavení a brzdné dráhy. Na trh se novinka začne dodávat ve 2. čtvrtletí příštího roku. Další nové koboty hodlá firma představit začátkem roku 2024. ■

Josef Vališka

Téma: Obrábění s robotickou podporou

NEVIDITELNÁ SÍLA PŘI MANIPULACI S OBROBKY

Nízká rušivá kontura, krátké cykly a vysoká účinnost – magnetická chapadla SCHUNK mají spoustu předností. Dlouhodobě a bezpečně manipulují s feromagnetickými díly a nezanechávají žádné stopy.

Dvě nové varianty nyní poskytují pro robotické aplikace ještě více konstrukční volnosti. Přitom ne všichni je znají. Elektropermanenční chapadla EMH firmy SCHUNK spojují síly magnetické techniky s přednostmi 24V technologie.

Díky tomu, že je elektronika kompletně zabudovaná v chapadle a ovládání je extrémně jednoduché přes digitální I/O, nevyžadují komponenty prostor v rozvaděči ani externí řídicí elektroniku. Tím jsou uspořeny náklady a minimalizováno úsilí pro kabeláž a uvedení do provozu. Tato chapadla se využívají již řadu let v oblasti obráběcích strojů, ale i v automobilovém průmyslu nebo leteckém inženýrství. V těchto aplikacích jsou spolehlivým partnerem, pokud jde o chapadla pro feromagnetické nebo malé díly.

FLEXIBILNÍ MANIPULACE V KAŽDÉ SITUACI
S novými variantami nyní SCHUNK rozšiřuje své portfolio magnetických chapadel: K dosavadní řadě produktů, což jsou jednopólová EMH-RP, se přidává EMH-DP se dvěma póly, stejně tak EMH-MP se čtyřmi póly. Všechna jsou prostorově úsporná a nákladově efektivní – každá varianta má také své specifické silné stránky.

- 1** Díly lze díky chapadlu EMH-MP zcela snadno uchopit svrchu – přičemž se dá uchopovací síla nastavit ve čtyřech stupních.
- 2** Chapadlo EMH-RP provádí rychlé a bezpečné uchopení bateriových článků, kde je čas magnetizace u tohoto jednopólového provedení pouhých 200 ms.

Jednopólové EMH-RP uchopuje ploché i kulaté díly stejně bezpečně a s opakovatelnou přesností. Čtyřpólové EMH-MP je mimo jiné správnou volbou při manipulaci s tenkými plechy. Pomocí něj je možné

Všechna chapadla jsou prostorově úsporná a nákladově efektivní, každá varianta má své specifické silné stránky.



oddělit i zvláště tenké ocelové plechy díky digitální čtyřstupňové regulaci uchopovací síly.

Dvoupólové EMH-DP využije své silné stránky především při vybírání neuspořádaně uložených dílů z bedny (Bin Picking). Jeho stěny jsou také magnetické, což umožňuje uchopení i malých dílů, které uvíznou mezi chapadlem a stěnou skluzu. Pomocí standardních pólových nástavců lze spektrum dílů ještě rozšířit. Jelikož se u magnetického uchopování obecně uchopuje svrchu, uživatelé profitují z nízkých rušivých kontur chapadla. To je zvláště atraktivní v oblasti E-mobility. Tam musí být často bateriové články umístěny blízko sebe, aby se naplnily bateriové sady nebo zásobníky.

BEZPEČNÉ DRŽENÍ I V NOUZOVÝCH SITUACÍCH

S různými velikostmi pokryjí EMH chapadla enormní rozsah hmotností výrobků – od 3,5 až po 175 kg. Obrobek je vždy uchopen



FOTO: SCHUNK

absolutně bezpečně. To zajišťuje funkce chapadla, která je založena na kombinaci elektrického a permanentního magnetu, který spolehlivě udržuje magnetický tok i při deaktivaci. K aktivaci nebo deaktivaci systému stačí krátký elektrický impuls, což znamená, že je zajištěna uchopovací síla i v případě výpadku proudu.

V časech, kdy výrobci hledí stále více na energetickou bilanci, jsou magnetická chapadla z hlediska účinnosti tím správným plusem. Jsou poháněna úspornou 24V elektronikou, která se instaluje přímo na chapadlo a snadno se připojuje. Tato elektronika dává také uživateli zpětnou vazbu o stavu magnetizace a pomocí LED displeje indikuje, zda je obrobek přítomen. V robotickém aplikačním centru CoLab firmy SCHUNK si mohou nechat zájemci ověřit svou aplikaci u zkušených inženýrů. ■

Gabriela Prudilová

Téma: Obrábění s robotickou podporou

ROBOTICKÁ APLIKACE NA OBRÁBĚNÍ HLINÍKOVÝCH KOL

Pokud máte na svém moderním motorovém vozidle elegantní alu-kola, je vysoce pravděpodobné, že je vyrobil robot. Konkrétně některý z těch, jimiž jsou osazeny robotické výrobní buňky ostravské firmy Temex.



1 Robot s uchopovací hlavou pro dvoukolovou manipulaci zakládá obrobek do obráběcího centra.

2 Zařízení na 3D měření pohledové strany kol pro diamantový řez.

3 Robotická buňka může obsluhovat až dvě obráběcí centra zároveň.

Tato společnost se zaměřuje na automatizaci výrobních procesů a mj. vyvíjí i zařízení pro výrobce hliníkových kol. Dodává robotické buňky pro dosažení dokonalých a přesných výsledků při čelním obrábění jednotlivých paprsků na hliníkových discích a vyvinula řešení zlepšující a zrychlující přesné obráběcí procesy. Jejich výsledkem je tzv. diamantový řez, jak je označován proces obrábění čela disků kol pro dosažení unikátního designu.

AUTOMATIZACE S BEZOBSLUŽNÝM PROVOZEM

Plně automatizovaná robotická buňka pro dokonalý diamantový řez hliníkových disků

je integrovanou, standardizovanou sestavou několika zařízení, jež ve vzájemné synergii dokážou zajistit přesné čelní opracování kol zcela bezobslužným způsobem. Zařízení je

**Standardizovaná
sestava buňky dokáže
ve vzájemné
synergii zajistit
přesné opracování kol
zcela bezobslužně.**

určeno pro průměr kol od 14" do 24", s výškou ráfku 4-13,5" a hmotnosti 6-35 kg, přičemž chapadla jsou navržena pro manipulaci se dvěma koly současně. Robotická buňka může obsluhovat až dvě obráběcí centra zároveň.

Celé řešení klade důraz na minimalizaci rizika možného poškození obráběných disků. Buňka splňuje nejvyšší požadavky na odolnost proti působení použitých látek (koroze, leptání atd.) a celé pracoviště je navrženo ergonomicky s maximálním důrazem na bezpečnost obsluhy.

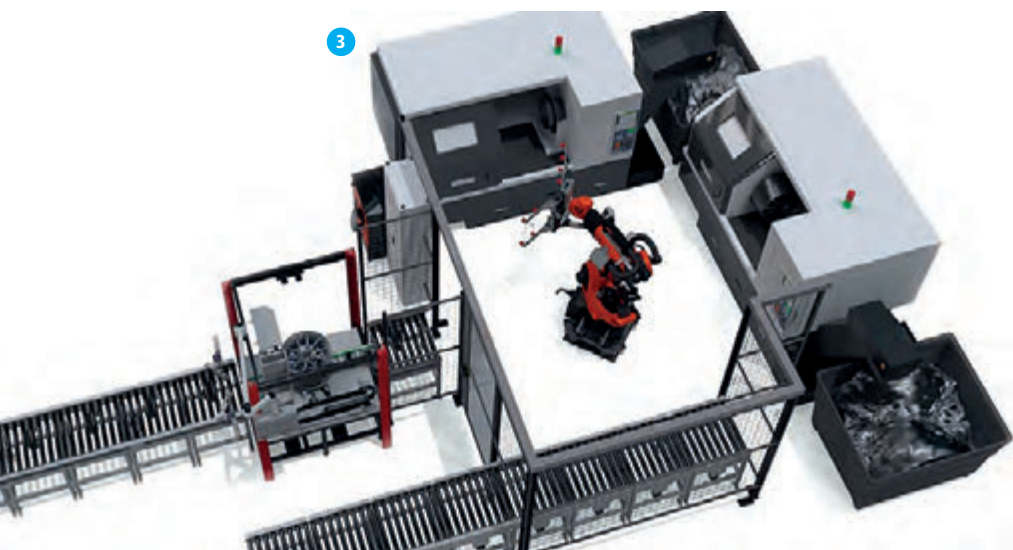
Standardní prvky robotické linky tvoří robot (Fanuc nebo Kuka) s uchopovací hlavou pro dvoukolovou manipulaci (chapadlo PHD), ovládací skříň buňky s řídicím systémem Sie-



jsou orientována přes polohu ventilového otvoru a přesně vycentrována. Poté jsou uchycena jednou z pozic robotického chapadla a přenesena do obráběcího centra k operaci. Volná poloha chapadla slouží k tomu, aby bylo nejprve vyjmuto již opracované kolo ze soustruhu a následně vloženo další kolo určené k obrábění. Hotové kolo je poté umístěno na vykládací dopravník. Pokud je v buňce integrováno 3D laserové měřicí zařízení, je tato stanice umístěna jako součást nakládacího dopravníku.

Jako hlavní výhody jsou zdůrazňovány 100% automatizace celého procesu výroby diamantového výbrusu, krátká doba cyklu zajišťující vysoký výkon zařízení, možnost obsluhy více obráběcích stanic prostřednictvím jednoho robota, a samozřejmě i skutečnost, že jde o standardizované a testované řešení, které může fungovat v nepřetržitém pracovním režimu.

Roboty kromě obrábění obsluhují i další části procesu výroby hliníkových kol, jako je jejich paletizace a depaletizace, navěšování a také vkládání plastových vložek (insertů) do nich. K tomuto účelu slouží další



mens. Ty doplňuje dopravník s profilometrem pro měření výšky kola a detekci polohy ventilů, nakládací a vykládací dopravník a bezpečnostní bariéra (oplocení s bezpečnostním zámekem - dvířka jsou umístěna mezi nakládacím a vykládacím dopravníkem). Výchozí konfigurace buněk může být doplněna o další specializované vybavení, jako je nejmodernější měřicí zařízení pro 3D laserové skenování vizuální stránky disku před diamantovým řezem nebo myčka kol.

PODEJ KOLO, ROBOTE...

Lakovaná hliníková kola určená k opracování jsou přiváděna po nakládacím dopravníku k profilometru a centrovacímu zařízení, kde

specializovaná robotická buňka, která může díky jednoduchému uspořádání obsahovat jedno nebo dvě ramena. V dvouramenném provedení dosahuje linka doby cyklu 8,5 s /kolo. Pomocí nejmodernějšího kamerového systému pro detekci orientace kol a jeho sofistikované spolupráce s robotickými rameny jsou kola bezchybně umístěna do automatických šroubovacích stanic, kde jsou na ně upevněny plastové prvky. Zařízení vyžaduje pouze jediného operátora a intuitivní ovládací software umožňuje flexibilní nastavení linky pro použití na všech vyráběných typech kol. ■

Jan Příkrýl

IFR má nové vedení

Výkonná rada Mezinárodní federace robotiky zvolila za novou prezidentku této organizace Marinu Bill z ABB a novým viceprezidentem byl jmenován Kenji Yamaguchi ze společnosti Fanuc.



„Bezprecedentní tempo změn, které zažíváme v globálním podnikání, poskytuje historickou příležitost utvářet průmysl pro příští generaci. Robotika a automatizace vytvářejí flexibilní, udržitelná a efektivní řešení pro podniky všech velikostí, která minimalizují náklady, podporují odolnost a jsou přínosem pro společnost,“ řekla Marina Bill. Ocenila zároveň práci svého předchůdce Milтона Guerriho, který nastoupil do úřadu na začátku pandemie covid-19 a sloužil průmyslu, jenž se potýkal s velkým množstvím výzev.

Marina Billová vede globální marketing a prodej divize Robotika ABB. Má titul Master of Science v oboru průmyslového inženýrství a managementu na Královském technologickém institutu ve Stockholmu a více než 25 let zkušeností v řadě manažerských, obchodních a marketingových rolí napříč automatizací ve společnosti ABB.

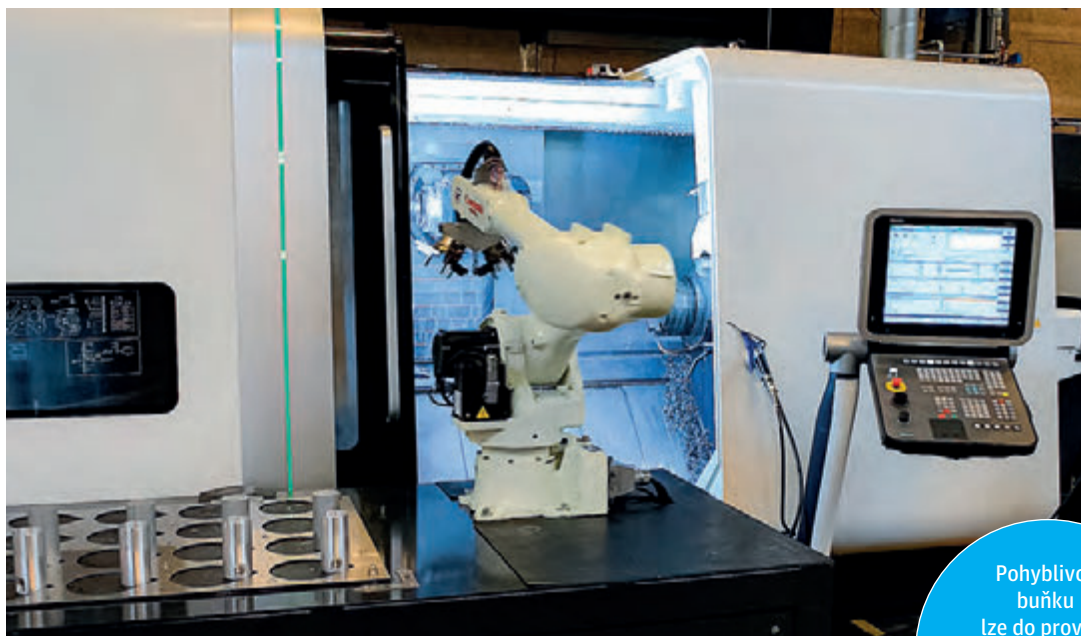
Kenji Yamaguchi působí jako zástupce prezidenta a generálního ředitele společnosti Fanuc Corporation od dubna 2019. Absolvoval magisterský kurz na katedře přesného strojírenství Graduate School of Engineering University v Tokiu v roce 1993, kdy také nastoupil do společnosti Fanuc. Zde zahájil svou kariéru výzkumem a vývojem průmyslových robotů a přispěl k vývoji několika úspěšných modelů. ■



Téma: Obrábění s robotickou podporou

MOBILNÍ, ALE STABILNÍ I BEZ UPEVNĚNÍ K PODLAZE

Dánská firma BILA, která je zaměřena na automatizaci provozu obráběcích strojů s využitím robotů, vytvořila koncept RoboPower, jenž nahradí monotónní pracovní operace zaměstnanců.



RoboPower je velmi kompaktní a pohyblivá buňka, kterou lze snadno přemísťovat pomocí paletového zvedáku. Systém, pro který firma využívá primárně robota Kawasaki řady R, má funkční design, kdy vzdálenost od okraje buňky ke sklícidlu nebo svěráku může být až 1100 mm v závislosti na výšce CNC stroje. Díky tomu lze ve většině případů buňku umístit mimo CNC stroj.

Pohyblivou buňku lze umístit mezi několik CNC strojů a do provozu ji lze nastavit v průběhu 20–30 minut. Hlavní rám/stojan RoboPower je dostatečně těžký, aby byl stabilní, aniž by byl přišroubován k podlaze. Pokud je potřeba buňku často přemísťovat, používají se dvě desky nulového bodu, které jsou připevněny k podlaze.

Hlavní přednosti řešení RoboPower jsou kompaktnost a mobilita. Koncept je pohyblivý



podle potřeby, je snadno programovatelný a umožňuje nekomplikované zavádění nových položek. Kombinace parametrického programování a blokové výuky (programování prostřednictvím operátora) umožňuje robota rychle překonfigurovat a díky extrémně

flexibilnímu a snadno dostupnému softwaru zvládne i velmi malé dávky, což umožňuje rychle měnit položky (během 5–10 min) a zároveň operátorovi umožňuje provádět nové programování a používat buňku s jinými stroji.

Během vývoje kladli tvůrci systému velký důraz na to, aby byli schopni vyhovět potřebám subdodavatelů v malých objemech šarží. BILA RoboPower je proto atraktivní také pro firmy zpracovávající malé objemy sérií díky své krátké době záběhu.

Pohyblivou buňku lze do provozu nastavit v průběhu 20–30 minut, proto je vhodná i pro malé objemy sérií.

Systém byl nasazen ve strojírenské firmě KAMF, která využívá kombinaci automatizace a robotických řešení. Jde o typického dodavatele typu Tier-2, který stroje zpracovává širokou škálu různých plátů, často v malých sériích. Robotickou buňku používá pro manipulaci s deskami při soustružení a poté vykládání ze soustruhu. Cílem bylo zavést bezobslužný provoz strojů po ukončení práce „lidské“ směny a provozovat RoboPower

25 hodin bezobslužné výroby týdně na stávajícím soustruhu. Úspěšné zvládnutí ve finále 40 hodin bezpilotního provozu motivovalo firmu k pořízení dalšího systému. ■

Petr Kostolník



MSV 2022

4. – 7.10.2022
pavilon F
stánek 036



© 2022 SCHUNK GmbH & Co. KG

Superior Clamping and Gripping



Atraktivní a energeticky efektivní

Vpusťte neviditelnou
magnetickou sílu
do vaší výroby!

schunk.com/magnet

ENERGETICKY ÚSPORNÁ ŘEŠENÍ POSÍLÍ KONKURENCE- SCHOPNOST

Rostoucí ceny energií jsou pro firmy zpracovávající plasty výzvou, neboť není možné tyto náklady přenést dále na zákazníka. Pro zajištění konkurenceschopnosti je jediným řešením úspora energie. Proto výrobce vstřikovacích strojů ENGEL přichází s balíčky pro zvýšení účinnosti.

Díky své vysoké kompetenci systémových řešení si společnost ENGEL při optimalizaci spotřeby energie neposvítí jen na vstřikovací stroje. Nové balíčky pro zvýšení účinnosti obsahují také přizpůsobená řešení temperování a inteligentní asistenční systémy. U hydraulického vstřikovacího stroje s konstantním čerpadlem je takto možná úspora energie až 67 procent.

Všechny balíčky jsou k dostání jak s novými vstřikovacími zařízeními, tak také jako dovybavení pro stávající vstřikovací stroje konstrukční řady e-motion, e-mac, victory a duo od generace řízení CC300.

FAKTOR ÚČINNOSTI Č. 1: VSTŘIKOVACÍ STROJ

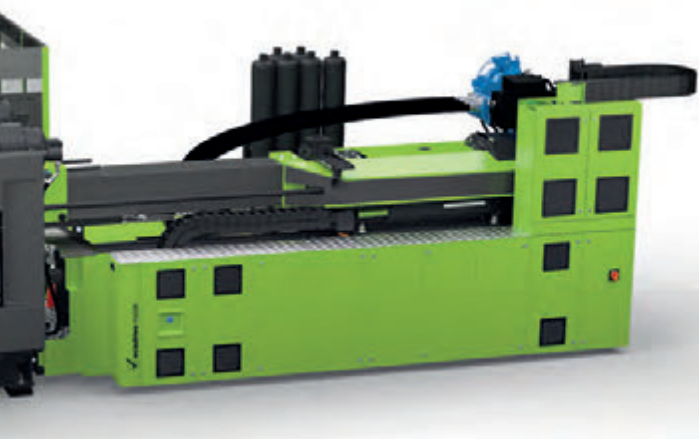
Při volbě nového vstřikovacího stroje je důležitá technika pohonu. ENGEL provede společně se zpracovatelským podnikem analýzu požadavků, aby byl nalezen nejlepší poměr mezi spotřebou energie a výkonem stroje pro vyráběný produkt. Rozhodující je celková účinnost. K zabránění energetických ztrát je pro ENGEL rozhodující např. technika servopohonu a důsledná izolace plastifikač-

ních válců. Servohydraulické, hybridní nebo plně elektrické vstřikovací stroje ENGEL se řadí k těm nejúčinnějším ve své velikosti a výkonnostní třídě.

Důležitou součástí všech balíčků pro zvýšení účinnosti je ecograph plus a ecobalance, neboť transparentnost je základem optimalizace energetické účinnosti. Ve verzi Plus měří ecograph spotřebu energie všech komponent zařízení včetně periferie a horkých kanálů a obsluha stroje tak získá její přehledné

Balíčky pro zvýšení účinnosti jsou k dostání nejen s novými vstřikovacími lisami, ale i jako dovybavení pro stávající vstřikovací stroje.





1

Na veletrhu K 2022 bude ENGEL nabízet balíčky pro zvýšení účinnosti: temperovací systémy vyladěné podle vstřikovacích strojů a digitální řešení výrazně snižující spotřebu energie.

2

Nový vysoce výkonný vstřikovací lis duo speed, který splňuje požadavky na extrémně hospodárnou výrobu, je přizpůsobený pro obalové a logistické aplikace.

zobrazení. Na základě těchto hodnot pak eco-balance rozděluje celkový výkon definovaný pro příslušný stroj, resp. výrobní buňku, podle potřeby po dobu vstřikovacího cyklu. Tak je možné zabránit tzv. energetickým špičkám a neriskovat placení pokut.

FAKTOR ÚČINNOSTI Č. 2: TEMPEROVÁNÍ

Skoro 40% celkové spotřeby energie připadá na temperování formy. Je tak s odstupem největším spotřebičem energie při vstřikování plastů. Proto si ENGEL vybudoval v oblasti temperování vlastní program výrobků. V balíčcích pro zvýšení účinnosti jsou všechny vstřikovací stroje vybaveny systémem e-flo-mo a e-temp. Bezúdržbové temperovací rozdělovače e-flo-mo kontrolují průtok, tlak, teplotu a teplotní rozdíl. Pomáhají vyloučit rušivé faktory a zajistit tak průběžně vysokou kvalitu dílů.

Temperovací zařízení typu e-temp jsou pomocí OPC UA integrovány do řízení vstřikovacího stroje CC300. Tímto způsobem jsou otáčky temperovacích vodních čerpadel automaticky přizpůsobeny skutečné potřebě, což se přímo odráží na energetické bilanci. Aby byl počet temperovacích zařízení nízký, je v nabídce temperovací zařízení e-temp také ve verzi XL.

FAKTOR ÚČINNOSTI Č. 3: DIGITALIZACE

Zpracovatelské firmy jsou při využití celého potenciálu vstřikovacích strojů podporovány inteligentními asistenčními systémy. ENGEL pro optimalizaci procesů temperování cíleně vyvinul asistenční systém označený iQ flow control, který je jako pevná součást integrován do balíčků pro zvýšení účinnosti. Na základě hodnot naměřených rozdělovačem e-flo-mo reguluje software volitelně průtokové množství nebo teplotní rozdíl aktivně ve všech jednotlivých okruzích. Teplotní podmínky tak zůstávají stabilní také při kolísání v systému. Výsledkem je velmi vysoká reprodukovatelnost a také minimální spotřeba chladicí vody a energie.

RYCHLEJI K ROI

Na veletrhu K 2022 představí společnost ENGEL ve své expozici C58 v hale 15 na konkrétních příkladech výhody získané souhrou vstřikovacího stroje, temperování a digitálních řešení. Kromě přímého snížení spotřeby energie jednotlivých součástí zařízení přispívá k zabránění zmetkovitosti, úspoře času pro obsluhu stroje a k vyšší bezpečnosti obsluhy ke zvýšení účinnosti a konkurenceschopnosti výroby. Čím vyšší je celková účinnost, tím rychleji dosáhne nový vstřikovací stroj své návratnosti investic (ROI).

www.engelglobal.com

NOVÁ ŘADA ENERGETICKY ÚSPORNÝCH VSTŘIKOVACÍCH LISŮ

Plně elektrické stroje ROBOSHOT z portfolia značky FANUC spotřebují díky vysoce účinné technologii servomotorů, umožňující paralelní pohyby a prodloužení doby cyklu, až o 70 % méně energie než alternativy s hydraulickým pohonem.



1 Pohled do vnitřku nejnovějšího modelu řady energeticky úsporných CNC vstřikovacích lisů ALPHA-SiB.

2 Stroje ROBOSHOT přináší majitelům potenciálně nejnižší celkové náklady na vlastnictví (TCO) na trhu.

3 Řada elektrických CNC vstřikovacích lisů ROBOSHOT z portfolia FANUC (zleva: Alpha-S 50iB, Alpha-S 100iB, Alpha-S 130iB, Alpha-S 150iB a Alpha-S 220iB.).

S polečnost FANUC, průkopník v technologii plně elektrických vstřikovacích strojů, zaznamenala vzhledem k prudce stoupající ceně elektřiny kvůli řadě vnějších tržních vlivů u své nejnovější řady energeticky úsporných CNC vstřikovacích lisů ROBOSHOT ALPHA-SiB zvýšený počet objednávek.

Svůj první plně elektrický vstřikovací stroj AUTOSHOT 50 uvedl FANUC již v roce 1985. Od té doby poptávka po následující sérii ROBOSHOT prudce vzrostla, protože se stále větší počet výrobců snaží využít výhod

Lisovny mohou provozovat dva nebo tři plně elektrické stroje při celkové spotřebě energie stejné jako má jeden hydraulický model.





technologie úspory energie, které tyto stroje přinášejí. V současné situaci nebyla potřeba zlepšit energetickou účinnost a udržitelnost ve všech výrobních závodech nikdy naléhavější, a to jak kvůli úspoře nákladů, tak i kvůli ochraně planety.

ELEKTRICKÝ VÝKON

„Elektrické vstřikovací stroje spotřebují v průměru až o 70% méně elektřiny než hydraulické alternativy srovnatelné velikosti, aniž by byly zohledněny požadavky na chlazení,“ říká Andy Armstrong, vedoucí evropského prodeje CNC strojů ROBOSHOT ve společ-

nosti FANUC. Požadavky na chladicí vodu hydraulického stroje velkou měrou přispívají k provozním nákladům. Motory jsou chlazené vzduchem, což eliminuje tyto náklady.

Hydraulické stroje obecně plynou elektrinou přenosem energie a pohybem oleje. V případech, kdy je použita neservomotorová technologie, je plýtvání energií mnohem vyšší v důsledku stálého chodu motoru čerpadla, což neplatí pro plně elektrické stroje. Zjednodušená mechanická složitost plně elektrických vstřikovacích lisů navíc umožňuje méně procesních kroků a menší ztráty energie.

RYCHLEJŠÍ NÁVRATNOST

S výrazným nárůstem nákladů na energii ve všech oblastech se skutečná doba návratnosti stále více zkracuje. Kromě toho rychlejší časy cyklů, snížené náklady na údržbu a vyšší výnos přinášejí značné snížení nákladů na kusové díly. Výrobci vstřikovacích strojů již v zásadě nemohou ignorovat přechod na plně elektrickou technologii. Když přidají do rovnice dlouhou životnost a spolehlivost, budou dlouhodobé úspory potenciálně velmi velké.

Další zajímavostí je schopnost strojů ROBOSHOT regenerovat energii. Když se osa zpomalí, energie se vrátí do zdroje energie, což přispívá k celkovým úsporám. Lisovny mohou provozovat pravděpodobně dva nebo tři plně elektrické stroje při stejné celkové spotřebě elektrické energie jako u jednoho hydraulického modelu.

OSVĚDČENÉ VÝHODY

Zákazníci ROBOSHOTu získají také všechny dlouholeté osvědčené výhody těchto strojů, jako je přesnost, opakovatelnost, kvalita dílů, tichý provoz a nenáročná údržba. Ruku v ruce s tím jde spolehlivost a dlouhá životnost. Někteří zákazníci po celé Evropě mají stroje ROBOSHOT staré 15–20 let, u nichž jsou roční výdaje na spotřební materiál nižší než 200 eur, což potenciálně přináší nejnižší celkové náklady na vlastnictví (TCO) na trhu.

„V konečném důsledku by každá lisovna, která chce zůstat zisková a zároveň se snaží bojovat s rostoucími cenami elektřiny, měla přeorientovat své investiční plány na vstřikovací stroje s prokázanou schopností snížit spotřebu elektřiny,“ doporučuje Andy Armstrong.

Koneckonců, každá koruna spotřebovaná v lisovně je nákladem. Pracovníci na lisech by se měli snažit porozumět tomu, co tyto náklady jsou, a zaměřit se na snížení své celkové nákladové základny. To je ještě důležitější vzhledem k dnešním spirálovitě rostoucím nákladům na energii, které s námi pravděpodobně ještě nějakou dobu zůstanou. ■

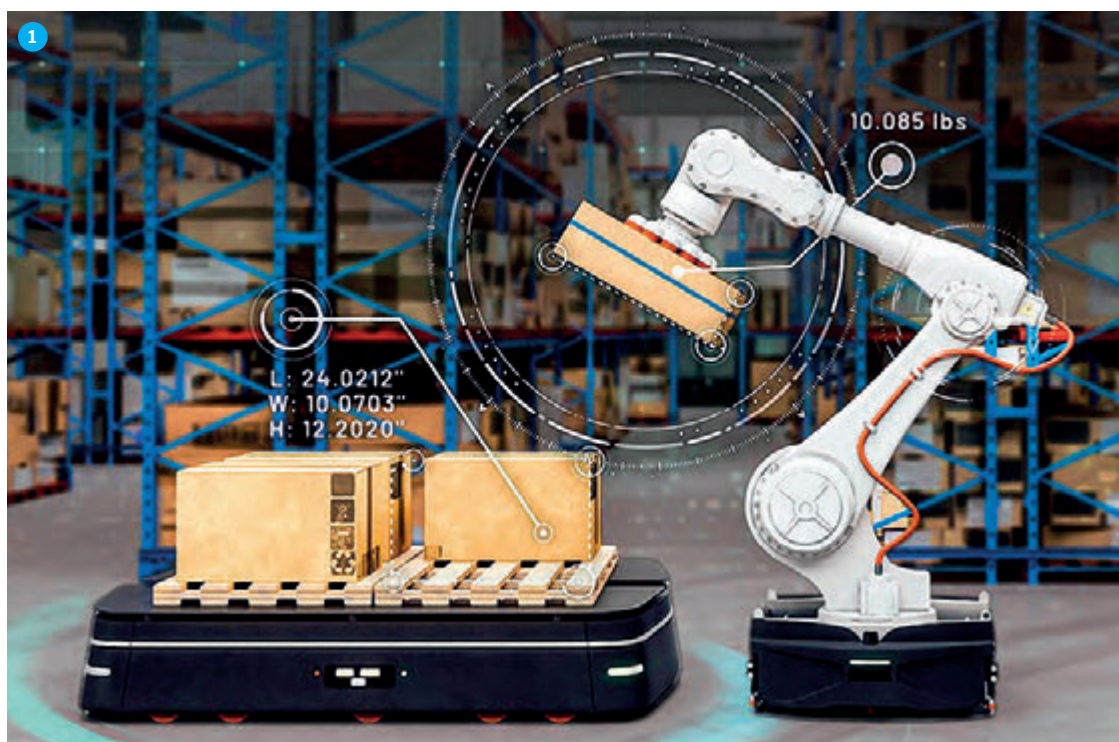
www.fanuc.cz

FOTO: FANUC



3D KAMERA iTOF PRO ROBOTY

Společnost Analog Devices předvedla první modul nepřímého měření doby letu odraženého světla (Indirect Time-Of-Flight - iTOF) od snímaného objektu s vysokým rozlišením a průmyslovou kvalitou pro 3D hloubkové zobrazování a systémy vidění.



- 1 Kamera využívá laserovou technologii trojitě spojky s vertikálním dutinovým povrchem, který umožňuje snímání v širokém rozsahu světelných podmínek.
- 2 Jednotka ADTF3175 nabízí obrazové rozlišení 1024 x 1024 px a zorné pole 75 x 75 stupňů.
- 3 Snímky z kamery mohou být v stupních šedi i v barvě s hloubkovými 3D informacemi.

Unikátní kamera ADTF3175 je alternativou ke stávajícím stereo 3D a LiDAR senzorům. Nabízí zobrazovací řešení, které lze použít k extrahování 3D dat ze scény. Pro výrobce robotických zařízení umožňuje použití snímače s dvou- až trojnásobně vyšším rozlišením než jiné iTOF kamery dostupné na trhu.

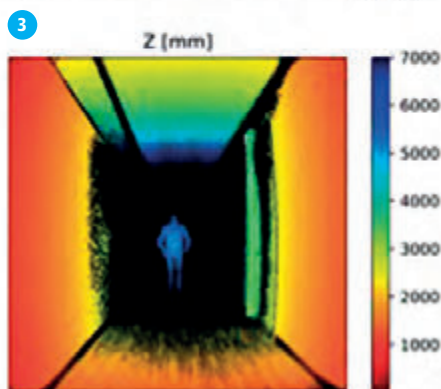
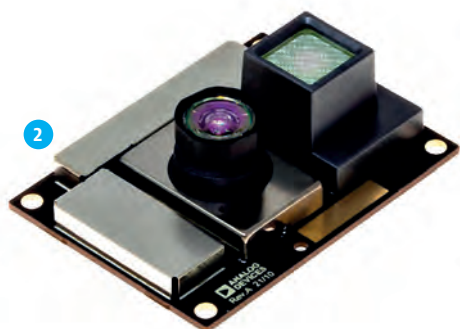
Robustní modul s vysokým rozlišením je navržen tak, aby fungoval v řadě prostředí a mohl být integrován do větší struktury, jako je mobilní robotická základna, robotický uchopovač apod. Je vybaven zdrojem infračerveného osvětlení s optikou, laserovou diodou, ovladačem a přijímací dráhou s čočkou a optickým pásmovým filtrem. Obsahuje také

Vysoké rozlišení a přesnost kamery umožňuje systémům lépe porozumět prostoru, ve kterém pracují.

flash paměť pro kalibraci a uložení firmwaru i regulátory výkonu pro generování místního napájecího napětí. Dodává se předem naprogramovaný s několika provozními režimy optimalizovanými pro dlouhý a krátký dosah.

Jednotka ADTF3175 o rozměrech 42 x 31 x 15,1 mm nabízí obrazové rozlišení 1024 x 1024 pixelů a zorné pole 75 x 75 stupňů, přesnost 0,4 až 4 m +/-3 mm. Může fungovat v rozmezí teplot od -20 °C až do +65 °C.

Kamera využívá nejmodernější laserovou technologii trojitě spojky s vertikálním dutinovým povrchem (vertical-cavity surface-emitting laser - VCSEL), umožňující snímání v širokém rozsahu světelných podmínek.



Modul je plně zkalibrován pro hloubková data a připraven k prostorovému zobrazení scény. Výrobce nabízí rovněž další čipové sady, které se snadno integrují s modulem a zpracovávají výstup z kamery iTOF.

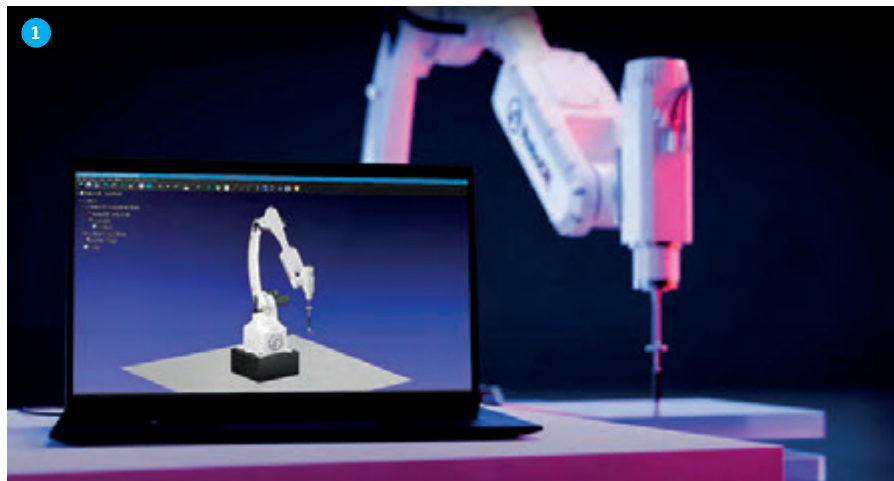
Strojové vidění potřebuje udělat skok k rychlejšímu vnímání menších, subtilnějších objektů v průmyslových prostředích, která často zahrnují drsné podmínky a různé podněty. Bezkonkurenční rozlišení a přesnost ADTF3175 umožňuje systémům vidění a snímání (včetně průmyslových robotů) zvládat úkoly s větší přesností tím, že jim umožňuje lépe porozumět prostoru, ve kterém pracují, a zvýšit produktivitu. Uvedení tohoto zařízení na trh pomáhá překlenout velkou mezeru a urychluje nasazení nové generace automatizačních řešení a logistických systémů.

Modul ADTF3175 bude doprovázen referenčním návrhem s otevřeným zdrojovým kódem pro implementaci celého systému, všech potřebných ovladačů a přístupu k sofistikovaným schopnostem hloubkového zpracování. ■

David Kostolník

Automatický kalibrátor robotických nástrojů

Kanadský poskytovatel softwaru RoboDK uvedl na trh aplikaci TwinTool, která nabízí plně automatizovanou kalibraci nástrojů pro průmyslové roboty jako nákladově efektivní a rychlé řešení pro zlepšení přesnosti nástroje.



P průmyslové roboty se stále více používají pro vysoce přesné výrobní úkoly, jako je obrábění, montáž nebo pájení. Někdy jsou ale noví uživatelé zklamáni zdánlivě nízkou přesností robotů, proto investují do kalibračních systémů, aby zlepšili jejich přesnost. Důležité je ale správně kalibrovat nástroj robota a ne celého robota. TwinTool představuje alternativu k nákladným službám kalibrace robotů.

OPAKOVATELNÉ, ALE NEPŘESNÉ

Průmyslové roboty mají vysokou opakovatelnost, ale nízkou přesnost. To znamená, že se mohou pokaždé přesunout do přesně stejné polohy (opakovatelnost), ale jejich poloha neodpovídá mezinárodnímu souřadnicovému systému (přesnost).

Pro zlepšení jejich přesnosti existují dva hlavní typy kalibračních postupů. Kalibrace přesnými laserovými systémy pro kalibraci samotného robotického mechanismu. Kalibrace středu nástroje (jednodušší postup), který zajišťuje, že programovací systém bude mít přesný model nástroje robota. Typickým způsobem kalibrace středového bodu nástroje robota (TCP) je metoda čtyř bodů, která spočívá v odebrání odečtů kloubů při pohybu nástroje do stejného bodu s různými orientacemi. Tento proces je časově náročný a méně přesný.

TwinTool provádí kalibraci nástroje pomocí standardního snímače a kalibrační funkce je distribuována jako plugin, který rozšiřuje možnosti softwaru pro programování robotů. Vyžaduje snímač lineárního měřidla (nebo LVDT), aby mohl přímo



- 1 TwinTool vyžaduje snímač lineárního měřidla, aby mohl přímo komunikovat s jakýmkoli robotem a vypočítat středový bod jeho nástroje.
- 2 Ve srovnání s manuální kalibrací umožňuje TwinTool neomezený počet kalibračních bodů.

komunikovat s jakýmkoli robotem a vypočítat středový bod nástroje robota (TCP) bez lidského zásahu.

DŮRAZ NA SNADNÉ POUŽITÍ

TwinTool běží přímo ze softwaru RoboDK a tvoří most mezi ovladačem robota a senzorem. Nejsou vyžadovány znalosti programování, uživatelé potřebují jen simulační software, robota, jeho nástroj a senzor. Zabrání se singularitám i kolizím a trajektorie se vypočítávají automaticky.

Podle firmy lze s TwinTool zlepšit přesnost nástroje robota až o 0,250 mm u některých nastavení. To poskytuje až 10násobné zlepšení přesnosti v závislosti na robotu a nástroji. Bez této kalibrace mohou být chyby robota v rozsahu 2-5 mm. ■

Petr Mišúr

SCHOPNOSTI MANIPULACE ROBOTŮ SE ZLEPŠUJÍ

Výzkumníci z NVIDIA, kteří dlouhodobě pracují na zlepšení manipulačních a interakčních dovedností robotů, vyvinuli model, který by mohl být použit ke zlepšení schopnosti robotů přirozeně předávat i přijímat předměty od lidí.

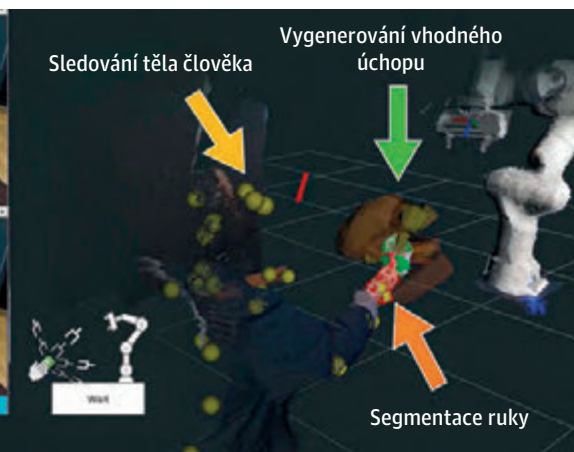
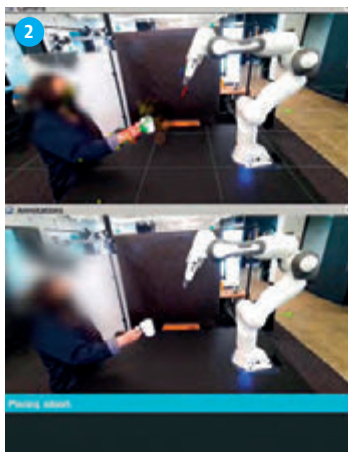


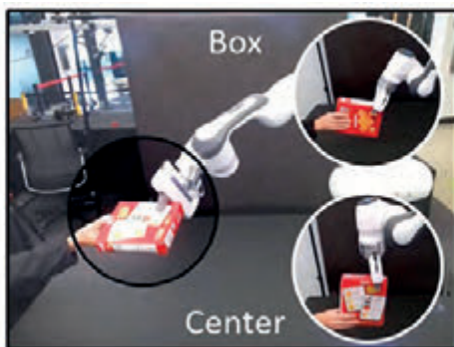
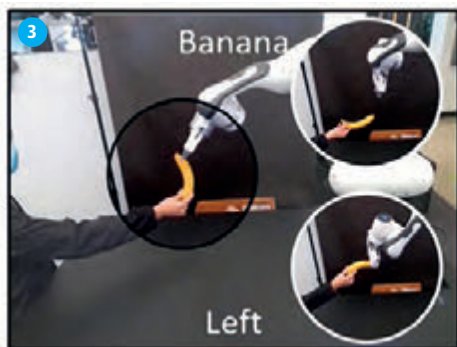
- 1 Nový přístup uchopení předmětu z lidské ruky funguje na základě vzorkování mnoha možných pohybů.
- 2 Ukázkový model úlohy.
- 3 Možné způsoby uchycení předmětu robotem.

Nově prezentovaný přístup zpočátku používá naučený model k předpovědi několika způsobů, jak by robot mohl vzít předmět z lidské ruky, poté ale místo obvykle používaných jednoduchých algoritmů založených na pravidlech k určení, který ze způsobů je účinnější, identifikuje optimální přístup, pomocí tzv. rámce STORM, již dříve vytvořeného prediktivního řízení modelu založeného na vzorkování MPC (Model Predictive Control). Funguje na základě vzorkování mnoha různých možných pohybů, které by robot mohl udělat z aktuálního místa na místo, kde se objekt nachází. Využívá výpočty GPU k vyhodnocení těchto trajektorií, což umožňuje rychle zkontrolovat současně 500 z nich. Aktualizuje rozhodnutí robota o ovládání několikrát za sekundu, což ve finále

Struktura nového modelu prezentovaného na konferenci ICRA 2022, který je založený na rámci STORM (Stochastic Tensor Optimization for Robot Motion) se od předchozích prací odlišuje.

„Zaměřujeme se na robotické převzetí jakéhokoli předmětu od člověka. Toto řešení integruje naučený přístup k uchopení s naším přístupem prediktivního řízení. Tím chceme zajistit, že tato předání budou předvídatelná, přirozená a rychlá, aby lidé viděli robota jako bezpečného a užitečného pomocníka,” řekl Dieter Fox, jeden z výzkumníků, kteří studii prováděli.





umožňuje rychle přizpůsobit jeho plánovanou trajektorii a rozhodnutí o tom, kde uchopit předmět na základě pohybů, které provádí uživatel, s nímž robot spolupracuje.

„Tato práce ukazuje, jak lze kombinovat naučené techniky uchopování objektů a sledování člověka s efektivním plánováním pohybu pro spolehlivé a přirozené chování robotů,” vysvětlil Dieter Fox.

Při vyhodnocování výkonu tohoto modelu v sérii experimentů, kdy roboty předávaly a přijímaly různé předměty při interakci se čtyřmi lidskými uživateli, dosáhl nově navržený přístup v testech velmi slibných výsledků. Téměř všichni účastníci experimentu měli pocit, že robot s nimi lépe spolupracoval, když byl poháněn výzkumným rámcem MPC, než v případě

Výsledkem je reaktivnější a plynulejší předávání mezi člověkem a robotem ve srovnání s dosavadními systémy.

založeném na základním běžném přístupu. V budoucnu by nový model týmu NVIDIA mohl být použit ke zlepšení výkonu stávajících i nově vyvinutých robotů při úkolech, které zahrnují

manipulaci s předměty v úzké spolupráci s lidským personálem. Mezitím výzkumníci plánují vyvinout další nástroje pro zlepšení spolupráce mezi člověkem a robotem.

Tyto nové přístupy, které kombinují sílu hlubokého učení s uvažováním založeným na plánování, mohou být obecně užitečné pro mnoho aplikací. V příštích studiích by vědci rádi prozkoumali obecnější systémy spolupráce mezi člověkem a robotem, aby robotům umožnili efektivně pracovat s lidmi, zároveň zkoumají možnosti trénovat tyto robotické systémy virtuálně v simulovaných prostředích a nasazovat natrénované modely na reálných robotech. ■

Petr Sedlický

Trojice samurajů

Japonský gigant Nachi Fujikoshi uvedl na trh novou řadu vysokorychlostních a vysoce přesných robotů, vyvinutých v reakci na požadavky uživatelů na další zlepšení produktivity.

Řada vertikálních kloubových robotů MZ se od uvedení na trh v roce 2013 rozšířila z malých na střední velikosti. Zahrnuje roboty s nosností od 1 do 25 kg, čímž získala popularitu ve strojírenském průmyslu a řadě dalších oborů. Jde o snadno použitelné manipulační roboty pro aplikace, jako je vkládání a vychystávání obráběcích strojů, výměna nástrojů či přeprava mezi procesy. Nyní se dočkala další významné inovace v nově představené řadě s užitečným zatížením 7 kg, které v průmyslových aplikacích patří k nejčastěji využívaným. Model MZ07 je zaměřen na vysokou přesnost a verze MZ07F a MZ07LF (F označuje rychlou verzi Fast, zatímco L znamená Long Arm

Porovnání rychlosti modelu MZ07 a MZ07F



s mírně širším provozním rozsahem) jsou charakterizovány vyšší rychlostí.

Nové vertikální kloubové roboty MZ07F a MZ07LF dosáhly vyšší rychlosti a vyšší přesnosti při zachování funkcí lehké, kompaktní a duté zápěstní konstrukce řady MZ07. Roboty s nízkou hmotností a vysokou tuhostí zvládnou i náročné montážní operace. Pozoruhodný je v tomto ohledu zejména model MZ07F, u něhož se podařilo dosáhnout výrazné zlepšení výkonu a parametrů zrychlení/zpomalení prostřednictvím optimalizace vnitřní struktury. V nepřetržitém provozu se doba taktu

zkrátala až o 43 % ve srovnání s běžnými produkty.

Přesnost trajektorie byla také vylepšena na méně než polovinu oproti současným modelům. Zlepšená přesnost, která umožňuje stroji precizně opakovat trajektorii oblouku tak, jak je naučena, představuje špičkové hodnoty ve své třídě.

Trojici řady MZ07 doplní ještě lehký robot MZ10LF s provozním rozsahem nad 7 kg nosností, který v nabídce chyběl. Novinka si poradí i s velkými obrobky při zachování koncepce řady MZ-F, vysoké rychlosti a přesnosti. S nosností 10 kg a max. dosahem 1202 mm vyplňuje mezeru mezi 7 a 12 kg. ■

NOVÉ EXOSKELETONY PROTI ÚRAZŮM

Vědci z Italského technologického institutu (IIT) a Italského úřadu pro odškodnění pracovníků (INAIL) pracují na nových konceptech nositelných robotických exoskeletonů pro snížení rizik pracovních úrazů.



V Itálii jsou pracovní úrazy postihující muskuloskeletální systém nejčastějšími stížnostmi na pracovišti. Až 68 % pracovních úrazů hlášených INAIL souvisí s muskuloskeletálním systémem, přičemž největší podíl z toho (asi 41 %) se týká páteře. Výzkumníci z IIT a INAIL proto spolupracují na hledání řešení, která by pomohla v budoucnu tato rizika snížit. Jejich nejnovějším projektem Collaborative Cybernetic Systems jsou tři inovativní prototypy nositelných robotických exoskeletonů, aby byla práce v průmyslovém a výrobním sektoru bezpečnější. Výzkumníci je nyní testují v reálných scénářích a na základě

poznatků z nich je budou vylepšovat, aby dosáhli technologické úrovně potřebné k jejich uvedení na trh.

Nositelná robotická zařízení mohou poskytnout operátorům snížení fyzické námahy až o 40 %.

TÉMĚŘ O POLOVINU MENŠÍ ZÁTĚŽ

Nositelná robotická zařízení budou pomáhat pracovníkům vykonávajícím fyzicky nejnáročnější úkoly, přičemž sníží vynaložené úsilí až o 40 %, čímž se také sníží pracovní úrazy a chronické poruchy z povolání. Prototypy exoskeletonů využívají algoritmy umělé inteligence (AI) k poskytování vhodné pomoci podle typu práce a způsobu, jakým je vykonávána. Roboty by neměly omezovat mobilitu pracovníků, ale měly by být aktivní pouze pro nejnáročnější úkoly a poskytovat podporu pro jejich pohybový aparát.



- 1 XoShoulder pomáhá při držení těžkých nástrojů nad úrovní ramen.
- 2 Na snímku prototypu XoShoulder je dobře viditelná podpora ramen.
- 3 XoTrunk snižuje námahu spodní části zad při opakovaném zvedání nákladu do 20 kg.
- 4 XoElbow ulevuje loktům např. při zvedání pneumatik na vůz umístěný výš.

Nové nositelné technologie řeší nejběžnější oblasti zájmu. První, s označením XoTrunk, poskytuje podporu dolní části zad, druhý XoShoulder je určen pro ramena a třetí XoElbow posiluje lokty. Výzkumníci zkoumali rozložení sil i přetížení těla pracovníků při vykonávání konkrétních úkolů. S využitím získaných informací navrhli exoskeletony, aby reagovaly na tyto stresy a omezily riziko zranění. Současně studovali interakci mezi lidským tělem a exoskeletony pro další vylepšování.

Všechna tři nositelná robotická zařízení jsou vyrobena z technických plastů a hliníkových slitin, které se obvykle používají pro letecké aplikace. Navrženy jsou pro hlavní průmyslové kontexty, kde je pravděpodobné, že operátoři (muži i ženy) budou nadměrně zatěžovat své muskuloskeletální systémy. Jde např. o výrobu, údržbu, zpracování potravin, logistiku, stavebnictví nebo zemědělství.

POMOCNÍCI DO PROVOZŮ

XoTrunk byl navržen tak, aby snižoval námahu při opakovaném zvedání nákladu do hmotnosti 20 kg, a obecně je určen pro práce, které mohou unavovat záda. Navíc je to jediné zařízení svého druhu, které dokáže poskytnout podporu i pro tažné operace, které jsou velmi běžné v sektoru logistiky. Exoskelet o hmotnosti 6,5 kg je osazen dvěma elektromotory o celkovém výkonu 200 W, každý s točivým momentem 30 Nm. Lze jej používat v synergii s měkkým kolenním exoskeletem, který nabízí operátorovi ještě větší podporu při opakujících se úlohách zvedání nákladu.

XoShoulder byl vyvinut pro potřeby lidí, kteří při práci namáhají svá ramena. Typickým scénářem jsou opravy mechanických dílů, kde operátoři pracují pod vozidly umístěnými na automobilových zvedácích a musí držet po delší dobu těžké nástroje nad úrovní ramen. Prototyp váží 7,7 kg a je vybaven dvěma 70W motory s krouticím momentem 12 Nm. Z mechatronického hlediska představuje unikátní konstrukci mezi zařízeními tohoto typu dostupnými v současnosti na trhu.

Třetí prototyp XoElbow je vybaven stejnými motory jako XoShoulder a pomáhá při zvedání závaží blízko těla operátora. Příkladem jeho použití je zvedání těžkých pneumatik při montáži na vůz umístěný na zvedáku. ■



Kamil Pittner

MIT UČÍ ROBOTY HLEDAT SKRYTÉ VĚCI

Výzkumníci z Massachusettského technologického institutu (MIT) vyvinuli nový systém, který dokáže efektivně získat předmět „zahrabaný“ v hromadě jiných věcí i když není označen RFID štítkem.



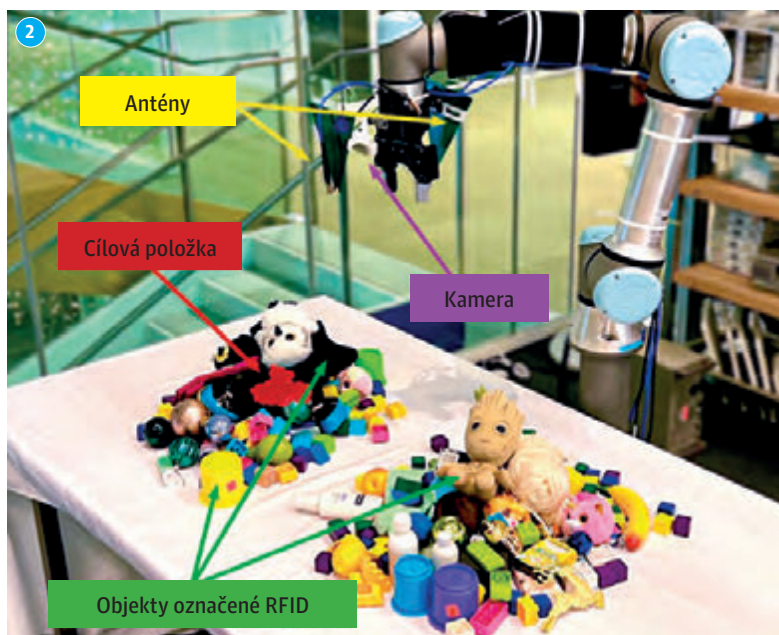
- 1 Robotický systém využívá radiofrekvenční signály, počítačové vidění a komplexní uvažování k efektivnímu nalezení předmětů skrytých pod hromadou.
- 2 Rádiové vlny mohou procházet většinou pevných povrchů, takže robot „vidí“ hluboko do hromady.
- 3 Radiofrekvenční vizuální mapování a vizuální extrakce.

Najít předmět zahrabaný pod hromadou jiných věcí je pro člověka poměrně jednoduchý úkol, stačí mu postupně odstraňovat věci, jimiž je překrytý, dokud kýžený objekt nenajde. Pro robota je to však velice komplikovaná záležitost vyžadující složité uvažování o hromadě a předmětech v ní.

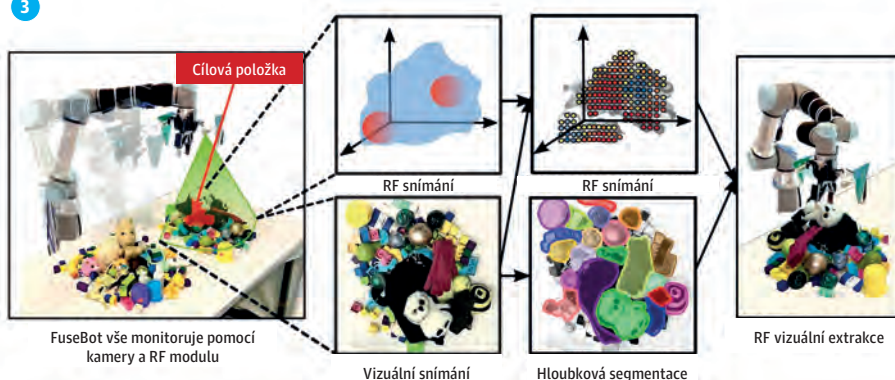
Pro systém FuseBot, prezentovaný na konferenci Robotics: Science and Systems, využili vědci z MIT své dřívější zkušenosti z práce s robotickým ramenem, kombinujícím vizuální informace a radiofrekvenční signály k nalezení skrytých objektů označených štítky RFID (odrážejí signály vysílané anténou). Nový systém ale dokáže zvládnout i objekty bez RFID značek. Algoritmy systému pracují s pravděpodobným umístěním a orientací objektů pod hromadou, načež FuseBot zvolí nejúčinnější způsob, jak odstranit překážející objekty, aby extrahoval cílovou položku.

MYSLI, ROBOTĚ!

Robotické rameno s FuseBotem využívá připojenou videokameru a radiofrekvenční anténu k získání neoznačeného cílového předmětu ze smíšené hromady. Systém naskenuje



3



hromadu kamerou a vytvoří 3D model prostředí, přičemž současně vysílá signály ze své antény pro lokalizaci RFID tagů. Rádiové vlny mohou procházet většinou pevných povrchů, takže robot „vidí“ hluboko do hromady. Vzhledem k tomu, že cílová položka není označena, ví, že nemůže být na stejné pozici, jako značka RFID.

Algoritmy spojují vysílané informace, aby aktualizovaly 3D model prostředí a zvýraznily potenciální umístění cílové položky, jejíž velikost i tvar robot zná. Poté systém zvažuje objekty v hromadě a umístění štítků RFID, aby určil, kterou položku odstranit, s cílem najít hledaný objekt s nejmenším počtem pohybů, a to včetně rozhodování, kterou položku by bylo nejlépe odstranit jako další. Když robot zvolený předmět odstraní, znovu naskenuje hromadu a použije nové informace k optimalizaci své strategie. Toto uvažování a využití RF signálů dalo FuseBotu výhodu nad nejmodernějším systémem, který používal pouze vidění, ale začlenit tuto úvahu do systému bylo podle výzkumníků poměrně náročné.

Algoritmy systému pracují s pravděpodobným umístěním a orientací objektů pod hromadou.

Člověk při podobném úkolu s největší pravděpodobností nejprve odstraní z hromady největší položku, aby viděl, co je pod ní. To, co dělá robot, je podobné, ale obsahuje také informace RFID, aby mohl učinit informovanější rozhodnutí. Protože si není jistý, jak jsou předměty pod hromadou orientovány, nebo jak by se mohl předmět zdeformovat, když na něj tlačí těžší před-

měty, řeší tuto výzvu s využitím pravděpodobnostního uvažování pomocí toho, co ví o velikosti a tvaru objektu a umístění jeho RFID tagu k modelování 3D prostoru, který objekt pravděpodobně zabírá.

RYCHLEJŠÍ NEŽ JEN SE STROJOVÝM VIDĚNÍM

Díky tomuto způsobu uvažování dokáže lokalizovat a získat cíleně více skrytých položek než nejmodernější robotický systém za méně než polovinu času. Tým provedl téměř dvě stovky zkoušek s použitím robotických paží a hromádek s různými předměty, které se lišily velikostí a počtem položek označených RFID v každé z nich. FuseBot extrahoval cílovou položku úspěšně v 95 % času (ve srovnání s 84 % u jiného robotického systému) a pomocí o 40 % méně pohybů.

„Experiment prokázal, že pouhá přítomnost položky označené RFID v prostředí s využitím multimodálního uvažování snáze umožňuje dosáhnout dalších úkolů efektivněji,“ konstatoval hlavní autor studie Fadel Adib, docent na katedře elektrotechniky a informatiky. Tato rychlost by podle něj mohla být užitečná zejména ve skladu elektronického obchodu, kde by robot mohl pomocí systému FuseBot nacházet položky v netřídně hromadě efektivněji. Software, který provádí jeho komplexní uvažování, může být implementován na jakémkoli počítači – potřebuje pouze komunikovat s robotickým ramenem osazeným kamerou a anténou.

Výzkumníci plánují do FuseBotu začlenit složitější modely, aby fungoval lépe na deformovatelných objektech, a možnost manipulace, např. pomocí robotické paže, která by umožnila odstraňovat překážející předměty. Nebo uvažují o použití mobilního robota vyhledávajícího zadané skryté předměty na více místech. ■

Josef Vališka

Ochrana dronů pomocí stínění

Drony fungující v blízkosti vysílačů mobilního signálu, vedení vysokého napětí a dalších překážek mohou být zasaženy elektromagnetickým rušením a přehřátím elektroniky, které ohrožují jejich výkon.



Zvládnutím výzev elektromagnetického rušení (EMI), jež vyžaduje vysoce účinné stínění chránící vnitřní elektroniku, se zhostila firma Parker Chomerics vyvinutím speciálního těsnění Choform 5575. Jde o postříbený silikonový materiál plněný hliníkem a vytvrzený proti vlhkosti, který má při nanášení na hliník vysokou odolnost proti korozi, zabraňuje galvanické korozi v elektronické skřini a nabízí účinnost stínění až 80 dB. Tento materiál lze přímo aplikovat na hliníkový odlitek dronu, aby fungoval jako bariéra, jež zastaví vzájemné propojení elektrických obvodů a případné předčasné selhání. Aplikace těsnění umožňuje ušetřit až 60 % prostoru a hmotnosti v krytu dronu, protože širší příruby může dosahovat jen 0,76 mm.

Neméně důležité je i tepelné řešení umožňující spolehlivý provoz dronu tím, že zabrání riziku přehřátí stěžejních komponent. Pro zmírnění tepelných vlivů a lepší odvod tepla firma vyvinula speciální gelový materiál Therm-A-Gap Gel 37, který nabízí tepelnou vodivost 3,7 W/m-K a používá se k vedení tepla z čipové sady do pouzdra dronu. Tento předem vytvrzený jednosložkový gelový materiál lze automatizací dávkovat přímo na čipovou sadu, což výrazně zkracuje dobu výroby. ■

Jan Tax



Automatizovaná skladová logistika

SKLADY PLNÉ ROBOTŮ

Jednou z oblastí, kde v posledních letech vykazuje automatizace a robotizace nejvýraznější postup, je intralogistika a skladová logistika. V nejvyspělejších systémech tohoto typu už na člověka ve skladech prakticky nenarazíte, vše se odehrává automaticky v režii robotů.

Ačkoli průkopníky tohoto trendu jsou především velké, kapitálově silné společnosti typu Amazonu či AliExpresu, posílení skladové automatizace je stále více předmětem zájmu i menších dodavatelských firem, které se snaží prosadit se či udržet si své pozice v konkurenčním prostředí. A také intralogistiky řady výrobních firem, zejména z oblasti automotive, potravinářských a farmaceutických koncernů apod.

ODSOUZENÍ K AUTOMATIZACI

Robotické systémy umožnily až neuvěřitelným způsobem zefektivnit skladové operace, zvýšit produktivitu a současně minimalizovat riziko chyb. Svou sílu prokázaly zejména v průběhu posledních let, kdy byly logistické a expediční firmy vystaveny zatěžkávací zkoušce v důsledku covidové pandemie, která srazila na kolena dosavadní systémy dodavatelských řetězců. Na druhou stranu vedla

přísná protiepidemická opatření k raketovému vzestupu e-shopů a dodávkových služeb, což si vyžádalo výrazné posílení a optimalizaci skladových kapacit a odbavovacích pracovišť. Rovněž to vedlo ke zvýšenému zájmu o automatizaci v tomto sektoru.

Firmy proto byly nuceny zainvestovat do rozsáhlých automatizačních projektů, které by jim umožnily se zcela nebo v co největší míře zbavit dosavadní fatální závislosti na



- 1 Robotické systémy umožnily zefektivnit skladové operace, zvýšit produktivitu a současně minimalizovat riziko chyb.
- 2 I přes svou investiční náročnost se robotizace ve skladové logistice svým uživatelům vyplácí.

lidské pracovní síle v namáhavých rutinních operacích vykonávaných často nekvalifikovanými pracovníky. Navíc v podmínkách, kdy se pracovní trh obecně potýká s kritickým nedostatkem pracovních sil.

Skladoví pracovníci budou samozřejmě i nadále potřeba. Ovšem svěřením nejhorsích prací, které dosud museli zajišťovat lidé, neúnavným a přesným robotům, fungujícím nonstop po celou pracovní směnu rovnoměrným tempem a se stejnou výkonností, umožnilo přesunout lidský personál na kreativnější činnosti, které jsou zatím pro roboty komplikované či příliš složité (nebo se z těchto důvodů jednoduše jejich robotizace zatím ekonomicky nevyplácí). Na druhou stranu existuje už řada projektů plně automatizovaných skladů napojených na podnikové systémy ERP, MES apod., které nabízejí špičkovou efektivitu a naprostou nezávislost na situaci pracovního trhu. A přes svou zpravidla enormní investiční náročnost se začínají svým uživatelům postupně vyplácet. Některé z nich lze najít i v ČR.

OD AUTOMOTIVE PO E-SHOPY

Příkladem špičkové hi-tech skladové automatizace mohou být některé projekty moderních robotických skladů, jakými se mohou pochlubit významné firmy v českém automobilovém průmyslu. Právě segment automotive patří spolu s nyní expandujícími e-shopy k typickým uživa-

telům těchto systémů. Jako třeba automatizovaný sklad KLT v mladoboleslavské společnosti Škoda Auto nebo nedávno zprovozněný systém AutoStore v továrně Continental v Brandýse nad Labem, která patří k elitním dodavatelům komponent pro světové automobilky. Jde o vůbec první projekt tohoto typu v ČR, uváděný také jako referenční řešení svého druhu, a jeden z několika mála zatím provozovaných i v evropském kontextu. Na technologii AutoStore vsadila i společnost Euromedia Group působící v knižní branži, která připravuje výstavbu automatizovaného skladu v logistickém parku P3 ve středočeském Stochově. Od loňského podzimu funguje v areálu logistického parku v Paskově i první robotizovaný sklad pro fulfillment v ČR, který provozuje společnost Dextrum, zaměřená na poskytování moderních logistických služeb e-shopům, ale i výrobním a obchodním firmám při organizování intralogistiky pro B2B a B2C segment.

Vývoj chytřejších senzorů, detekčních systémů a algoritmů AI umožnil nasazování AMR v roli bezobslužných přepravních zařízení.

TECHNOLOGICKÁ SKLADOVÁ REVOLUCE

Významným pokrokem, který lze v aktuální automatizaci skladového provozu zaznamenat, je nasazování autonomních mobilních robotů (AMR) v roli bezobslužných přepravních zařízení zajišťujících transport nejrozličnějších položek jak ve skladových areálech, tak stále častěji i na výrobních linkách, které na tyto logistické řetězce navazují. To umožnil vývoj stále pokročilejších senzorů a detekčních systémů, ale také algoritmů umělé inteligence, která hraje ve fungování těchto autonomních zařízení klíčovou roli.

LiDAR, radarové systémy, pokročilé IR senzory i bezdrátové technologie umožňující rychlý přenos informací získaných z čidel do analytických a řídicích systémů v reálném čase (velké možnosti nabízí v tomto směru zejména nastupující síť 5G), i nárůst výpočetní kapacity potřebné k rychlému zpracování těchto dat, umožnily posun od naváděných přepravních platform k autonomním a inteligentním robotickým vysokozdvíhacím vozíkům. Ty jsou schopny se zorientovat v prostředí i provozních podmínkách a okamžitě se přizpůsobit momentální situaci a přijmout jí odpovídající řešení. Mohou také komunikovat nejen mezi sebou navzájem, ale i s nadřazenými podnikovými systémy.

To umožňuje budovat inteligentní sklady i tovární zařízení využívající nejmodernější řešení k bezobslužnému provozu v režimu 24/7. Nicméně i tyto supermoderní robotizované sklady, prezentované často jako „budoucnost logistiky“, jsou zatím většinou provozovány v kombinaci s aspoň minimálním prvkem lidské obsluhy na svém vstupu nebo výstupu. Nebude ale dlouho trvat, než sklady budoucnosti postoupí do fáze komplexní bezobslužné automatizace, kdy lidský prvek už nebude nutný ani v kontrolní roli. ■

Josef Vališka

LINDE MATERIAL HANDLING: INOVACE V ČERVENÉM KABÁTKU

Společnost Linde MH rozšířila své portfolio manipulační techniky i řešení skladové automatizace a nejnovější modely představila na svém tradičním privátním veletrhu v Mannheimu – World of Material Handling (WOMH).



Kromě prezentace materiálového toku „naživo“ na příkladu výroby lahví a všech intralogistických prvků

procesního řetězce uvedla společnost Linde MH nové vysokozdvizné vozíky s protizávažím řady E, H a X. Nové modely H35 – H50 IC s hydrostatickým pojezdem a nízkým těžištěm poháněné buď naftovým, nebo LPG pohonem disponují nosností od 3,5 do 5 tun.

Robustní stroje umožňují manipulaci s větším množstvím palet najednou, nebo kontejnery o hmotnosti několika tun a díky velké světlé výšce podvozku (207 mm u H35 a H40 a 250 mm u H45 a H50), dlouhému rozvoru náprav a pneumatikám v široké škále dezénů zvládají i náročné venkovní prostory, např. šterk a bahnitý povrch. Na rozdíl od předchozí řady mají těžiště zvětšené na 600 mm, což zajišťuje vysokou zbytkovou nosnost, důležitou při použití přídatných zařízení.

Nabízejí propracované ochranné systémy a obousměrnou výměnu dat mezi serverem na centrále a vozíkem. Již ve standardu je instalováno mnoho prvků bezpečnostní výbavy, jako např. elektronický systém kontroly

- 1 Inteligentní automatizace je jedním z rozhodujících faktorů pro efektivní návrh procesů.
- 2 Elektrický vysokozdvizný vozík E180 s nosností až 18 tun (největší na světě) je nejvýkonnější stroj ve své třídě.
- 3 Vysoce obratné autonomní mobilní roboty C-MATIC disponují nosnostmi 600, 1000 a 1500 kg.
- 4 Místo volantu revoluční systém Steer Control pro ergonomické řízení vozíku.
- 5 Nejnovější generace modelu H35 s nosností 3,5 tuny disponuje nízkým těžištěm a hydrostatickým pojezdem.

nákladu Load Assist a systém Curve Assist, automaticky snižující rychlost v zatáčkách.

ELEKTRIČTÍ GIGANTI I TRPASLÍCI

Uvedena byla i nová řada těžkých elektrických vozíků E100 až E180 s nosností 10 až 18 tun s různými těžišti nákladu. Na výběr jsou navzájem zaměnitelné olověné a li-ion trakční baterie. Speciální koncepce pohonu se čtyřmi elektromotory pohánějící přední nápravu poskytuje sílu pro

převahu velmi těžkých nákladů, což umožňuje např. nejvýkonnějšímu modelu E180/900 s nosností 18 tun (elektrický vysokozdvizný vozík s největší nosností na světě) a těžištěm nákladu 900 mm i při plném zatížení dosáhnout rychlosti až 20 km/h během pouhých 10 s!

Na opačné straně produktového spektra je nová řada elektrických paletových vozíků T14 až T20. Kompaktní vozík T14 s nosností 1,4 tuny je určen pro přepravu zboží v maloobchodě, výkonnější modely T16 a T18 (1,6 resp. 1,8 tuny) k nakládce a vykládce palet. Model T20 s nosností 2 tuny je určen pro náročnější přepravy ve výrobě. Použití nové li-ion baterie umožnilo výrazně zkrátit šasi (429 mm) u modelů T14 a T16, což činí vozíky ovladatelnější a lehčí.

Rychlost vozíku se automaticky přizpůsobuje poloze oje. Čím je strmější, tím jede vozík pomaleji, a když obsluha uvolní hlavu řídicí oje, elektromagnetická brzda stroj automaticky zastaví. Volitelná funkce plíživé rychlosti Creep speed nabízí další možnosti manipulace v náročných situacích. Do podvozku je integrován ochranný prvek Smart Bumper (pryžová manžeta se senzorem), který detekuje i lehký kontakt nohou s vozíkem a okamžitě ho zastaví.



DO SKLADŮ MÍŘÍ I NOVÉ ROBOTY

Na WOMH se představily i tři autonomní mobilní roboty C-MATIC pro horizontální dopravu zboží. Vysoce obratné transportní vozíky (metr dlouhé a necelý metr široké mobilní plošiny se dokážou otočit na místě i s nákladem) nabízejí nosnost 600, 1000 a 1500 kg. Doprava nákladů probíhá pomocí palety nebo s využitím přepravního stolu. QR kód umožňuje snadno sledovat tok zboží.

C-MATIC se může pohybovat rychlostí až 7,2 km/h pomocí QR kódů na podlaze. Na základě informací ze systému řízení skladu WMS, např. software Linde Warehouse Navigator, vozík zvolí optimální trasu pro každou jednotlivou zakázku. Laserový skener zajišťuje spolehlivou detekci pohyblivých i stacionárních překážek a díky zpracování informací v reálném čase přizpůsobí C-MATIC svou rychlost konkrétní situaci. Dokáže se automaticky vyhýbat pevným překážkám nebo zastaví, dokud lidé a jiné vozíky neopustí monitorovanou zónu. Tyto přepravní roboty mohou komunikovat s jinými autonomními nebo automatizovanými vozíky. Nabíjení li-ion baterie je řízeno

pomocí softwaru, pokud kapacita klesne pod danou úroveň, vozík se sám přesune do automatické nabíjecí stanice.

V HLAVNÍ ROLI TECHNOLOGIE

V nabídce Linde MH hrají významnou roli technologické inovace. Na veletrhu WOMH byl představen i revoluční systém Linde Steer Control, který nahrazuje ovládání vysokozdvizných vozíků volantem pomocí minikolečka nebo joysticku. Tento nový koncept výrazně omezuje pohyby paží obsluhy, čímž zabraňuje únavě řidiče a jeho práce je tak ještě efektivnější.

Revoluční systém nahrazuje řízení konvenčním volantem minikolečkem nebo joystickem.

Nový modul Safety Door Control umožňuje přesně ovládat otevírání a zavírání rychloběžných vrat v halách. Když se vozík, který komunikuje s infrastrukturou prostřednictvím vysokofrekvenční ultraširokopásmové technologie, přiblíží k roletě, jeho rychlost se sníží a vrata se automaticky otevřou. Podobně i další bezpečnostní systém zónové rychlosti Linde connect:zi umožňuje ve skladech a výrobních prostředích zřídit bezpečnostní zóny s automatickým nastavením rychlosti.

Asistenční systém Linde Motion Detection chrání osoby v zadním pracovním prostoru. Jakmile senzor zachytí pohyb za vozíkem, systém automaticky přeruší couvání, upozorní řidiče výstrahou na displeji a akusticky varuje kolemjdoucí.

Specifickou kapitolou jsou systémy pro provoz v rizikovém prostředí. K nim nově přibýly kompaktní vysoce výkonné paletové vozíky T20-30 EX s ochranou dle směrnice ATEX a nosností 2, 2,5 a 3 tuny, a paletové vysokozdvizné vozíky s protizávažím L06 – L16 AC EX ve čtyřech verzích nosností (0,6, 1,0, 1,2 a 1,6 tuny). Díky kratší délce a klasickému nosiči vidlic jsou ideální pro přepravu speciálních nákladů nebo IBC kontejnerů ve stísněných prostorech. ■

Josef Vališka

ELEKTRIZUJÍCÍ MALÝ SILÁK

Společnost STILL klade velký důraz na elektrifikaci a oblast automatizace skladové manipulační techniky, což se zřetelně odrazilo i na aktuálních novinkách na prezentaci firmy v Hamburku.



dva metry a méně než metrové šířce) nabízí vysoký výkon, např. bez problémů zvedne půl tuny do téměř 7m výšky díky nízké poloze těžiště a extrémně tuhé konstrukci štíhlého zdvihového stožáru.

Vozík je velice obratný i při maximální rychlosti 12,5 km/h s břemenem a s pomocí asistenční funkce Curve Speed Control upravuje v zatáčkách automaticky rychlost a zajišťuje tak jejich bezpečné projíždění. Maximální bezpečnost zaručují i další systémy a individuálně konfigurovatelné možnosti výbavy, jako jsou bezpečnostní osvětlení Safety Light 4Plus, ukazatel výšky zdvihu, asistent stability, detekce přetížení apod.

Inovaci prošlo i řídicí ústrojí. Dynamické vlastnosti zajišťuje



Ú středním prvkem prezentační akce byl nový elektrický tříkolový vozík s protizávažím RXE 10-16C, nástupce modelu RX 50. Díky svým kompaktním rozměrům a přesnému řízení nabízí vyvážený mix jízdního komfortu, manévrovatelnosti a bezpečnosti. Je mimořádně efektivní a ideální pro manipulaci s břemeny o hmotnosti až 1,6 tuny s minimálními nároky na prostor. Přes své malé rozměry (výšce necelé

- 1 Autonomní mobilní roboty řady ACH jsou ve srovnání s AGV rychlejší, nabízejí vyšší propustnost s menšími prostorovými nároky.
- 2 Nový elektrický tříkolový vozík RXE 10-16C je velmi efektivní pro manipulaci s břemeny.
- 3 Inovovaný vozík OPX iGo neo samostatně následuje obsluhu během vychystávání.

třífázový střídavý pohon zadního kola s 24V technologií. Původní řetězový převod byl nahrazen hydromotorem s řízením hnacího kola prostřednictvím ozubeného přenosu, přepracované protizávaží nabízí více prostoru pro elektrický systém včetně ovládání pohonu.

PŘEHLEDKA NOVINEK

Mezi dalšími novinkami se v Hamburku předvedly, např. autonomní mobilní roboty

řady ACH, vozíky OPX iGo neo či tahače a plošinové vozíky LXT/ LXW.

Systémy autonomních mobilních robotů ACH jsou určeny pro automatizovanou horizontální přepravu nákladu a lze je flexibilně propojit se skladovacími a předávacími stanicemi. Řada těchto chytrých robotů s li-Ion technologií a nosností až 1500 kg zaujme svou kompaktností a rychlostí. Při vyzvedávání a doručování nákladů vyžadují jen asi polovinu prostoru, který potřebuje ruční vysokozdvíhací vozík, a ve srovnání s konvenčními AGV jsou rychlejší. Nabízejí tak vyšší propustnost s menšími prostorovými nároky.

Autonomní vozík pro horizontální vychystávání OPX iGo neo disponuje nosností 2500 kg a funguje jako samostatně pracující asistent své obsluhy, kterou následuje během vychystávání. Pomocí senzorů a systému hybridního sledování (i při oboustranném vychystávání) rozpozná operátora, okolí, překážky i vzdálenosti a prostřednictvím vícestupňové bezpečnostní koncepce chrání osoby i vybavení skladu. Překážky buď objede, nebo pokud

Unikátní systém DSR umožňuje s ohledem na situaci jet tak rychle, jak je možné.

je cesta zcela zablokovaná, zastaví, vyčká, až se trasa uvolní, a poté se sám opět rozjede. Křižovatky autonomně překříží až po schválení obsluhou, která může vozík kdykoli ovládat ručně.

EXKLUZIVNÍ TECHNOLOGIE

Nové elektrické tahače LXT 120-350 umožňující tažné zatížení 12 až 35 tun, a elektrické plošinové vozíky řady LXW 20-30 nabízejí velký výběr modulárních možností vybavení. Výrobce pro ně vyvinul světovou novinku v podobě unikátního asistenčního systému DSR (Descent Speed Regulation), který podporuje řidiče při bezpečné jízdě na rampách. Tato technologie umožňuje při maximálních tažných zatíženích až 35 tun jízdu s ohledem na situaci tak rychle, jak je možné. Na strmých rampách monitoruje přesný sklon i aktuální hmotnost břemene a zásahem do brzdového systému přizpůsobí rychlost. ■

Josef Vališka

Nový vychystávací systém se obejde bez lidí

Modula a MiR spolupracují na plně autonomním skladování, vychystávání a manipulaci s materiálem. Vyvinuly automatizovaný systém schopný pracovat i bez lidského zásahu.



- 1 Plně automatizované vychystávání s roboty MiR vybavenými robotickým ramenem.
- 2 Robot MiR s přizpůsobitelným nadstavbovým modulem umísťuje přepravky do přihrádek systému VLM.
- 3 Poloautomatizované vychystávání: Operátor manuálně vyzvedává položky z jednotky Modula a umísťuje je na MiR pro autonomní přepravu.



položky ze skladovací jednotky Modula a přepravuje je do další zóny nebo konsolidačního centra. Nebo plně automatizované vychystávání polic, kdy jsou roboty MiR vybaveny přizpůsobitelným nadstavbovým modulem (viz obr. 2), který zvedá, přepravuje a umísťuje přepravky nebo police přímo z nebo do přihrádek systému VLM (Vertical Lift Module), což usnadňuje vychystávání a doplňování bez lidského zásahu. Dále je to plná automatizace manipulace s paletami, kdy jsou roboty MiR speciálně vybaveny k vyzvedávání velkých a těžkých předmětů z paletového modulu VLM, nebo poloautomatizované vychystávání jednotlivých položek, kdy je lidský operátor manuálně vyzvedává ze skladovací jednotky Modula a umísťuje je na mobilní roboty MiR pro autonomní přepravu do určených oblastí (obrázky 3). Posledním příkladem je poloautomatizované vychystávání s vychystávacími vozíky, kde operátor může vyzvednout více položek a umístit je na vychystávací stanici. Jakmile je vychystávání dokončeno, robot MiR se spojí se stanicí a přesune ji do určené oblasti.

Řešení poskytuje značné úspory času i prostoru, zlepšuje produktivitu a zefektivňuje intralogistiku.

Tím, že tento systém přebírá opakující se, fyzicky namáhavé a jinak nebezpečné úkoly, výrazně zlepšuje pracovní podmínky ve skladech, továrnách i distribučních centrech. Výrobce uvádí, že systém dokáže generovat návratnost investice (ROI) již za 6 až 18 měsíců od nasazení. ■

Stanislav Kužel

Italský výrobce Modula, který vyvíjí chytré automatizované úložné řešení pro optimalizaci prostoru a zlepšení vychystávacích operací, a společnost Mobile Industrial Robots (MiR), vyvinuly společně řešení pro manipulaci s materiálem ve skladech, výrobních a distribučních centrech téměř jakékoli velikosti a uspořádání.

Modulární automatizovaný systém je vysoce přizpůsobitelný, rychle implementovatelný a umožňuje postupnou automatizaci, což umožňuje podnikům transformovat své procesy vlastním tempem. Díky podpoře různých konfigurací může řešení plně nebo částečně automatizovat procesy manipulace s materiálem, jako například plně automatizované vychystávání položek, kdy roboty MiR jsou vybaveny robotickým ramenem (viz obr. 1), které vyzvedává jednotlivé

MRŠTNÍ HOLANĎANÉ SE ŽRALOKEM VE ZNAKU

Nizozemská firma MoviGo Robotics se na rozdíl od řady konkurentů rozmáchlých v široké paletě produktového spektra specializuje na vývoj AGV/AMR řešení pro Průmysl 4.0, a to zejména na horizontální dopravu.



prizpůsobit standardní roboty AGV pro výrobní a logistické aplikace zákazníka - v případě potřeby je schopna kompletně navrhnout a zrealizovat zákazkovou stavbu robotického vozidla na základě analýzy jeho organizace a procesů.

PŘEPRAVNÍK SHARKO10

Toto zařízení pro automatizaci ve výrobním prostředí, které výrobce charakterizuje jako nejkompaktnější AGV pro paletovou přepravu, nabízí vysoké schopnosti i kapacitu v extrémně kompaktním designu pro podporu výrobních a intralogistických



Výsledkem jsou velmi kompaktní a výkonná robotická přepravní vozidla, která mohou pracovat po boku lidí a nakládat materiál v závislosti na výšce dopravníku přímo z výrobní linky nebo z podlahy v případě regálových systémů nebo palet, aniž by potřebovala překládací stanici.

Firma si zakládá na vlastním strojním a softwarovém inženýrství, což jí umožňuje

**Systém dokáže
operovat i v oblastech,
kde je nedostatek
podlahové plochy,
např. i pod stroji.**

procesů. Autonomní přepravník Sharko10 může v továrně nahradit používání ručních paletových vozíků nebo zvedáků mezi různými montážními linkami, sklady, balícími nebo expedičními místy apod. Je vysoce ovladatelný, může pracovat v zónách mezi lidmi a dokáže operovat v oblastech, kde je nedostatek podlahové plochy, dokonce např. i pod stroji.



- 1 Automaticky naváděné vozidlo Sharko10 nabízí vysoké schopnosti v extrémně kompaktním designu.
- 2 Sharko10 může nahradit používání ručních paletových vozíků nebo zvedáků.
- 3 Přepraveník je ve výrobě pod dohledem vizuálního řízení vyzvedávání a pokládání.
- 4 Systém je vysoce ovladatelný a bezpečně dokáže operovat v zónách mezi lidmi.
- 5 Robotický systém Sharko25 je určen pro bezpečnou přepravu těžkých nákladů.

SHARKO10 HIGH LIFT

Verze Sharko10 High Lift disponuje chytrou zvedací technologií umožňující vyšší zvedací kapacitu pro větší paletu nosičů. Zvedá užitečné zatížení až 1000 kg, přičemž chytrý postup zkracuje dobu zvedání, a dokáže se orientovat i v dynamických prostředích. Kompaktní rozměry umožňují maximální manévrovatelnost – otočí se v rámci své vlastní délky. Na plnou baterii zvládá 7–8 hodin provozu a k dobití na téměř plnou kapacitu (> 95%) potřebuje necelou hodinu (výrobce uvádí dobu nabíjení 50 min.).

Sharko10 High Lift dokáže komunikovat s hardwarovými zařízeními a nabízí i rozsáhlé možnosti sběru dat. K jeho přednostem patří i snadná integrace se systémy, jako ERP a WMS. Místa vyzvednutí a odevzdání lze snadno přidávat a odebírat podle potřeby, každé vozidlo může plnit různé úkoly (nabízí více možností pro generování úkolů).

SYSTÉM SHARKO25

Tento robotický systém je určen jako autonomní alternativa pro vysokozdvizné vozíky s obsluhou pro provoz v místech, kde lze přepravu těžkých regálů, rámp a podvozků běžně



provádět pouze vysokozdviznými vozíky, ale kde tomu ve výrobě často brání prostor a bezpečnost. Nabízí bezpečnou přepravu těžkých nákladů a spolehlivé zásobování – většinou z a do strojů nebo na různá místa ve výrobních a skladovacích prostorách. Vzhledem k tomu, že vozidlo se naviguje autonomně, nejsou nutné žádné fyzické úpravy jeho provozní oblasti. Díky své relativně malé velikosti a velmi nízké světlosti může pracovat v oblastech, kde je nedostatek podlahové plochy, a podobně jako Sharko10 dokonce i využít podlahovou plochu pod stroji nebo instalacemi. ■

Kamil Pittner

Skladová robotika v počítači

Švýcarská firma BlueBotics, která vyvíjí navigačních systémy pro automatizovaná vozidla a software pro skladové roboty, spustila nový vzdělávací web pro zájemce o technologii automatizovaných vozidel, AGV a AMR.



Zdroj, který se nachází na novém webu BlueBotics ANTdriven.com, je koncipován jako vzdělávací nástroj pro profesionály, kteří se chtějí dozvědět více o automatizovaných řízených vozidlech, automatizovaných vysokozdvizných vozících a autonomních mobilních robotech – a také navigační technologii ANT, která je poháněna.

Web nabízí tři hlavní sekce zaměřené primárně na řešení BlueBotics, nicméně do značné míry poskytuje i praktické informace obecně využitelné rovněž pro technologie dalších dodavatelů. Tvoří jej následující základní okruhy: Learn, Explore a Connect.

Learn (Učení) poskytuje podrobný úvod do technologií AGV, AMR a automatizovaných vysokozdvizných vozíků. Podrobné příručky ke stažení vysvětlují, jak různá řešení fungují, jak vypočítat potenciální návratnost investic, a co je třeba vzít v úvahu při jejich nákupu.

Explore (Prozkoumat) obsahuje dva užitečné nástroje. Plně vybavený kalkulator návratnosti investic a vyhledávač vozidel, který spojuje celý ekosystém vozidel poháněných navigací BlueBotics ANT (aktuálně asi 90 modelů). Tyto produkty zahrnují řadu typů a značek vozidel – od malých agilních AMR až po paletové vozíky a mnohatunové transportní robotické plošiny.

Connect (Připojení) umožňuje uživateli kdykoli požádat o bezplatnou konzultaci s odborníkem na intralogistiku BlueBotics. ■

ROBOTICKÉ SYSTÉMY AUTOMATIZUJÍ MANIPULACI I S VELMI KŘEHKÝM NÁKLADEM

Cílovou skupinou nizozemské společnosti Meggson, integrátora automatizačních řešení, jsou velké chovy nosnic. Vždyť přemístit až sto tisíc slepičích vajec za hodinu, aniž by se některé z nich rozbilo, je stejně složité jako fyzicky náročné.



Před několika lety bylo balení a paletizace vajec čistě manuální prací. Slepíčí vejce váží od méně než 53 g (hmotnostní třída S) do více než 73 g (hmotnostní třída XL). Na jednu paletu se vejde až 10 000 slepičích vajec, takže zaměstnanci museli přemísťovat typická plata na 30 slepičích vajec ve stozích nebo vrstvách, které váží v průměru 7,5 kg. Navíc musely být vrstvy plat uspořádány a zajištěny na paletě velmi rychle.

„Šlo o těžkou fyzickou práci, která se neustále opakuje. Jejím častým důsledkem jsou bolesti zad a další poruchy pohybového aparátu,“ říká Gijs Thomassen, ředitel společnosti Meggson.

OD RUČNÍ PRÁCE K AUTOMATIZACI

Strojírenská firma Cobot Automation, která byla založena v roce 1997, dodávala své vý-

robky primárně zemědělským společnostem. Postupně se specializovala na drůbežářské farmy, díky čemuž si získala zákazníky po celé Evropě, Turecku a USA. Do svých automatizačních řešení stále více začleňovala roboty KUKA. Od května 2021 už vystupuje pod novým názvem Meggson, který odpovídá její specializaci.

Automatizační řešení je kompatibilní se všemi typy strojů používaných v oboru.

Robot KUKA KR QUANTEC, který je použit při paletizaci vajec, ulevil zaměstnancům velké drůbežárny a při pro člověka unavující práci se při takových sekvencích nikdy neunaví. Navíc je provádí rychle, efektivně a mimořádně šetrně. Robot je vhodný i do klikatých a úzkých prostor, kam se lineární systémy pro přepravu a paletizaci nevejdou.

AŽ 108 TISÍC VAJEC ZA HODINU

Automatizační řešení, které společnost Meggson vyvíjí, má každé v srdci robota KR QUANTEC se speciálním chapadlem. Ve všech situacích je tento neúnavný pomocník dostatečně kompaktní, aby umožnil flexibilní konstrukci paletizačních buněk a přesvědčil svou přesností a dosahem. Chapadla jsou navržena tak, aby si poradila s různými materiály, jako jsou buničiny i plasty. Paletizace vajec



je stejně úspěšná jako ukládání prázdných vaniček a plat na vejce do přepravních vozíků nebo jejich umístění na dopravní pás. Roboty pomocí laserových senzorů zjišťují, kde mohou příslušný náklad vyzvednout.

Například řešení ROBOT TP300 umožňuje uspořádat až 108 000 vajec za hodinu na paletách a mezitím umístit prázdné přepravky na dopravní pás. Odtud jsou plata a snůšky odvázeny pryč – buď vytrženy, nebo vyčištěné a znovu na placech, v závislosti na jejich stavu. Toto automatizační řešení však umí ještě více – je spolehlivé, pokud jde o doplňování a odebírání vajec ze strojů na jejich balení, paletizaci beden plných vajec a manipulaci s líhněmi. Je také kompatibilní se všemi typy strojů používaných v oboru.

FARMÁŘI MUSÍ BÝT SPOKOJENI

Meggson od samého počátku spoléhá pro svá flexibilní a vysoce výkonná řešení na roboty KUKA. Pro integrátora je důležité, aby zemědělcům co nejvíce ulevil od fyzicky náročné práce a aby měl optimální podporu od výrobce a dodavatele robotů. Jak zdůrazňuje Gijss Thomassen: „Příslušná německá kvalita a dlouholeté know-how posiluje naši důvěru ke značce KUKA.“

- 1 Při plně automatické paletizaci dokáže robot KR QUANTEC najednou odebrat dvanáct naplněných palet vajec.
- 2 Kompaktní paletizační systém firmy Meggson dokáže manipulovat s různými baleními vajec.
- 3 Chapadlo je navrženo tak, aby si poradilo i s materiály jako jsou lepenka a plast.

„Práce s roboty KUKA je snadná,“ dodává Gerwin van de Geer, produktový manažer firmy Meggson. „První automatizační řešení pro vejce bylo poměrně složité na programování. Ale jakmile se vše rozběhlo, byli jsme schopni ho opakovat podle potřeby.“ Roboty pracují s řídicí jednotkou KUKA KR C4 a po krátkém zaškolení si zákazníci většinou poradí sami.

„Ve firmě KUKA navrhli perfektní program, který naši zemědělci dobře zvládají,“ zdůrazňuje van de Geer. „Proto mají o práci se systémem KUKA velký zájem. A pokud jsou spokojeni zemědělci, jsme spokojeni i my.“

ZJEDNODUŠTE ENERGETICKY NÁROČNÉ PROCESY

Jedním ze spokojených zákazníků je skupina Salomons Group se sídlem v nizozemském

Drontenu. Na přidružených farmách chová více než 120 000 nosnic. Na největší farmě s volným výběhem této skupiny je od března 2020 umístěna přizpůsobená verze systému ROBOT TP300.

Zaměstnanec kontroluje a třídí slepičí vejce z hal tak, aby pouze nepoškozená skončila na dopravním pásu, odkud jsou automaticky uspořádána do stojanů na vejce. Vejce z volného chovu se také dostávají do buňky KR QUANTEC typu KR 120 R3100-2 prostřednictvím dopravníkového pásu. Díky širokému chapadlu z nerezové oceli robot KUKA odebírá plynulým pohybem dvanáct naplněných plat vajec najednou – tři vrstvy po čtyřech placech, z nichž každá obsahuje třicet vajec. Na paletu je pokládá opatrně. Celý proces trvá 30 sekund. K dokončení jedné vrstvy palety robot pohyb zopakovat třikrát.

VÝKONNÝ STROJ S CITLIVOSTÍ

KR QUANTEC pak na vejce položí oddělovací vrstvu, která křehký náklad zajistí. Na paletu Salomons se vejde šest vrstev vajec, celkem tedy 6480 kusů. Mezitím robot přesune prázdné kontejnery na druhý pásový dopravník, odkud je lze přemístit ven a připravit k dalšímu použití. Celkem systém připraví k přepravě 36 000 vajec za hodinu, a to s maximální spolehlivostí a minimálním rizikem rozbití. Dříve zde nakládali palety dva až tři zaměstnanci, nyní jeden z nich kontroluje kvalitu, zatímco ostatní plní méně fyzicky náročné úkoly na farmě.

ŽÁDNÉ VEJCE SE NEZTRATÍ

„V Salomons Group rádi hledáme řešení, která zjednodušují procesy,“ zdůrazňuje Klaasjan Salomons, jednatel rodinné firmy. Podle něj společnost používala roboty KUKA i dříve, ale nové paletizační řešení Meggson dokáže ještě více. Salomons na něm oceňuje mimo jiné to, že při změně haly lze zbytky vajec dočasně uložit na paletu. Ta se pak o den později převezde dál. „Žádné vejce není zapomenuto nebo ztraceno.“

Skupina je na cestě k expanzi a v současné době staví závod v Ghaně, kde jsou slepičí vejce velmi drahá. Pro mnoho lidí v této africké zemi znamená profesionální chov nosnic možnost uživit rodinu. Tým společnosti Meggson je připraven pomoci stávajícím i budoucím podnikatelům při plánování a realizaci takových projektů, které budou přínosem k rozvoji jejich byznysu v oboru. Pro Gijse Thomassena je to pobídka k dalšímu vývoji vlastních automatizačních řešení pro chovy nosnic. Sám říká, že roboty zlepšují pracovní podmínky zaměstnanců a zároveň lze díky nim lépe kontrolovat paletizaci vajec, což zvyšuje kvalitu produkce. ■

www.kuka.com

CONTINENTAL VSTUPUJE NA TRH S AMR

Na letošním veletrhu LogiMAT představila poprvé své autonomní mobilní roboty společnost Continental. AMR s novými funkcemi jsou připraveny pro externí trh.



- 1 Kompaktní AMR mohou přepravovat náklad až 1,2 tuny rychlostí 2 m/s.
- 2 AMR disponují různými moduly pro použití k vozíkům, regálům nebo ke zvedacím jednotkám.

Od roku 2020 nasadil Continental autonomní mobilní roboty (AMR) do několika svých výrobních zařízení po celém světě k testování vlastními silami, aby splnil požadavky a výzvy budoucí chytré továrny. Získané zkušenosti zapracovala firma do nové verze AMR pro externí trh. Vzhledem k hustotě zatížení jsou AMR co nejkompaktnější, ale mohou nést velmi těžké hmotnosti.

Continental zařadil AMR do svého produktového portfolia v nově zřízené oblasti Continental Mobile Robots. S rozměry pouhých 1455 mm na délku, 630 mm na šířku a 225 mm na výšku mohou AMR přepravovat náklad až 1,2 tuny rychlostí dva metry za sekundu. Jsou tedy všestranné a zároveň maximálně ovladatelné. Mezi další funkce patří zvýšený točivý moment, kratší poloměr otáčení, optimalizova-

né pokrytí senzorů, vylepšení konstrukce zvedacího mechanismu a přístupnosti ovládacích prvků a také snadné vybavení pro přepravu vozíků, palet a horních válečkových polic.

Díky softwaru pro správu vozového parku lze proměnit flotilu AMR na inteligentní a dokonale koordinovaný roj.

Své autonomní mobilní roboty je firma schopna nabídnout s různými špičkovými moduly. Zákazníci si tak mohou vybrat mezi použitím vozíků/regálů a zvedacích jednotek. Právě množství nabízených možností je podle firmy to, co dělá nabídku tak jedinečnou.

Díky škálovatelnému softwaru Fleet Master Control společnosti Kinexon pro správu vozového parku lze proměnit flotilu AMR na inteligentní a dokonale koordinovaný roj. Vytváření objednávek i tras mobilních robotů je mnohem jednodušší a standardizovanější. Holistický software kombinuje informace v reálném čase, aby ještě více optimalizoval dodavatelské řetězce, tok materiálu a průmyslovou automatizaci. ■

Nicola Lukovicsova

Pozvánka

NEJVĚTŠÍ VE SVÉ HISTORII

Společnost FANUC bude letos na MSV v Brně opět jedním z významných vystavovatelů. Impozantní stánek sice bude na tradičním místě v hale P, ale s jinou koncepcí a mnohem větší, než byli návštěvníci zvyklí vídat dříve.

Firma se rozhodla inovovat svůj vystavovatelský koncept a dát ve své expozici výrazný prostor i partnerům z řad systémových integrátorů. Letošní prezentace celého produktového portfolia FANUC bude komplexně soustředěna v největším pavilonu P včetně vstříkolisů, které byly jinak vždy v „plastikářském“ pavilonu G. Expozice tak bude tvořit jednu z dominant pavilonu, ale v novém pojetí.

PRO KAŽDÉHO NĚCO

„Zákazníky zajímá vždy hlavně jejich obor. Chceme proto něco reálného, aby to bylo hmatatelné a přesvědčivé pro návštěvníky, kteří přijdou na stánek. Aby si mohli udělat praktický obrázek, jak lze dané věci řešit nebo jak mohou využít pro své aplikace roboty, to vše na základě živých aplikací,“ charakterizuje koncept letošní expozice českého zastoupení společnosti FANUC marketingový ředitel Daniel Havlíček.

Firma oslovila většinu svých partnerů a ti, kteří projevíli zájem, budou vystavovat na veletrhu ve společné expozici FANUC. Každý partner bude prezentovat určité aplikace s produkty FANUC se zaměřením na své silné podnikatelské stránky, v jemu přidělené ploše 25 m². Systémoví integrátoři – ARC Robotics, LaserTherm, RHtech, Klimasoft, ACAM a Zálesí – tak představí různé aplikace, např. lakování, lasery, svařování, 3D kovový tisk nebo budou k vidění hexagonové buňky, které se dají využít jako modulární řešení pro robotizované linky, paletizaci či zakládání CNC stroje ROBODRILL. Jednotlivé aplikace budou pojaty tak, aby pokryly a představily širší produktové spektrum nabídky firmy, nejen roboty. K vidění v akci tak budou též plně elektrické vstříkovací lisы ROBOSHOT, které mohou firmám přinést nezanedbatelné energetické úspory což je zvláště v dnešní době pro firmy důležitý rozhodovací faktor při pořízování automatizace.

„FANUC kombinuje pod jednou značkou různé produktové divize, jejichž zákazníci jsou naprosto odlišní, což nikdy není úplně jedno-

Letošní expozice bude reprezentativní přehlídkou toho, co firma může nabídnout v tom nejširším spektru.



duchý úkol na propagaci. Často zákazníci ani nevědí, že FANUC kromě zařízení, které od něj mají pro svou výrobu, má ve své nabídce i jiné produkty. Proto bychom je v rámci naší expozice na veletrhu rádi edukovali i v tomto směru,“ konstatuje Daniel Havlíček.

Plocha se tak rozrostla z obvyklých cca 150 m² na 396 m², která představuje vyhrazený prostor expozice 24 x 16,5 m² letos. Sice o trochu méně, než původních 400 m², o které měli zažádáno, ale dost na to, aby bylo možné nový koncept realizovat podle plánovaných představ.

ZAMĚŘENO NA APLIKACE

Vyhovět všem požadavkům, které by měla, byť velkoryse koncipovaná, expozice splňovat, koordinovat představy jednotlivých divizí firmy i partnerů, je ovšem skutečná výzva.

„Důležité je dát vše do souladu. Cílem je ukázat různé funkční aplikace s FANUC produkty v akci. Letošní expozice bude reprezentativní přehlídkou toho, co firma může nabídnout v tom nejširším spektru. Představí se různé typy robotů - včetně nových modelů populární řady CRX - od lakovacích a svařovacích systémů přes ukázky práce s laserem až po řešení s 3D tiskem apod. Ale také CNC stroje, jako plně elektrický vstříkovací lis ROBOSHOT či CNC obráběcí centrum ROBODRILL - druhý roboticky obsluhovaný ROBODRILL bude prezentován partnerskou firmou. Samozřejmě nebudou chybět CNC

řídící systémy a motory. Vše naživo a v pohybu,“ vyjmenovává Daniel Havlíček.

DOZRÁL ČAS NA INOVACI

Letos si firma už úspěšně vyzkoušela několik akcí v podobném stylu, jako třeba jarní Veletrh robotických příležitostí, a rozhodli se uspořádat to, co fungovalo v menším formátu na domácí půdě i ve velkém, i když s menším počtem partnerských firem.

Tato myšlenka podle Daniela Havlíčka zrála v hlavách pracovníků FANUCu již dlouho, ale plně se odvinula až od loňského ročníku MSV, který se překvapivě ukázal jako jeden z nejlepších ve vystavovatelské historii firmy - ačkoli byl menší, byl výrazně profesionálnější. Návštěvníci si mohli vše důkladně prohlédnout a seznámit se s exponáty, konzultovat a pohovořit si se specialisty firmy FANUC, na vše byl dostatek času. Stánek byl elegantní a vzdušný, nezahlcený plejádou produktů, jak tomu nezřídka bývá, když se firma ve snaze představit maximum ze své nabídky neohlíží i na dojmy, které by si měli z její expozice návštěvníci odnést.

A o to jde na veletrhu rovněž, vzhledem k tomu, že je to svým způsobem i významná společenská událost a setkání lidí, kteří se takto vidí třeba jen jednou do roka. Proto je podstatné, aby na stánek přišli a cítili se tam dobře - a samozřejmě, aby bylo na co zajímavého koukat. ■

www.fanuc.cz

Reportáž

ÚŽASNÝ SVĚT ROBOTŮ V BAVORSKÉ METROPOLI

Na mnichovské výstaviště se opět vrátil veletrh automatica, aby nabídl od 21. do 24. června 2022 pohled na nejnovější vývoj v oblasti automatizace, robotizace a umělé inteligence.



notnou alternativu k tradičním osobním setkáním a výměně informací.

AUTOMATICA NABÍDLA SPOUSTU NOVINEK

Na veletrhu nechyběl žádný z hlavních výrobců či dodavatelů robotů, automatizační techniky a souvisejících technologií, kteří jej využili k prezentaci svých novinek. Z dodavatelů robotů vzpomeňme např. značky FANUC, Kuka, Universal Robots, Denso, ABB, Nachi nebo Yaskawa. Z automatizačních komponent a technologií např. Bosch Rexroth, Schunk, Festo, Schaeffler, ISRA Vision, Carl Zeiss, Pia Automation, Sick, Fraunhofer a další.

Třeba firma Universal Robots uvedla svého nejnovějšího průmyslového kobotu nové generace. Velký robot s minimálním zástavbovým prostorem a možností montáže v libovolné



Ze závěrečné statistiky po ukončení letošního ročníku veletrhu vyplývá, že se jej zúčastnilo celkem 574 vystavovatelů z 35 zemí, a více než 28 000 návštěvníků, přičemž asi dvě pětiny (38 %) z nich bylo ze zahraničí. Z vystavovatelských zemí měly po domácím Německu nejsilnější zastoupení Itálie, Švýcarsko, Rakousko, Dánsko, Nizozemsko, Kanada, Francie, Polsko, Velká Británie a USA.

Jak konstatovali představitelé robotických firem, automatizace, robotika a digitalizace jsou hnací silou růstu a pro průmysl v těchto náročných časech mají klíčový význam, přičemž inovativní řešení z robotiky si nacházejí cestu i do zcela nových průmyslových odvětví a oblastí použití. Zdůraznili také roli, jakou hraje možnost nenahraditelné osobní interakce, protože virtuální svět zatím nenabízí plnohod-

pozici nese označení UR 20 a je prvním reprezentantem zcela nové řady dánského výrobce. Nabízí dosah 1750 mm a nosnost 20 kg v plném rozsahu. Zvládne více úkolů a je použitelný pro různé aplikace.

Značka FANUC představila přepracovanou verzi nejsilnějšího kobotu na světě - CR-35iB se zkrácenou dobou instalace a vylepšenou přesností. Kromě montáže na podlahu je tento lehký robot vhodný i pro použití na pohyblivých



kolejnicích a mobilních platformách díky 62% redukci hmotnosti (z 990 na 370 kg) a snížení výšky. Je vybaven ultra bezpečnou ochranou proti kontaktnímu zastavení. Uživatelé mohou také využít osvědčený bezpečnostní systém DCS (Dual Check Safety), který monitoruje polohu a rychlost robota. K němu je možné připojit bezpečnostní zařízení třetích stran, což poskytuje další úroveň bezpečnosti.

K atraktivním novinkám v expozici FANUC patřil i první potravinářský delta robot DR-3iB/6 Stainless s plně uzavřeným tělem z nerezové oceli. Je odolný vůči chemikáliím, vysokému tlaku i teplotám. Jeho zrcadlový povrch zajišťuje, že veškeré mikrobiální nečistoty mohou být smyty, a díky dalším funkcím, jako je potravinářské mazivo NSF H1, sekundární záchytné nádrže na olej apod., je ideální pro manipulaci s potravinami. Robot o výšce 400 mm má dosah 1,2 m, výkonný čtyřosý design umožňuje zvládnout 6kg užitečné zátěže při vysokých rychlostech.

Značka ABB představila novou obráběcí buňku OmniVance a software pro obrábění, jež jsou součástí nového portfolia standardizovaných aplikačních buněk. Podle výrobce jde o první řešení na trhu umožňující provádět až osm různých aplikací v jediné buňce, zatímco její intuitivní obráběcí software zjednodušuje programování a zkracuje dobu nastavení až o 92 %.

V expozici firmy Denso se předvedly nové vysokorychlostní roboty Cobotta Pro s dosahy 900 a 1300 mm a nosností 6 a 12 kg, pro automatizaci prací, které dříve mohli efektivně vykonávat pouze lidé. Nebo průmyslové ESD roboty řady SCARA HS-A1 a vertikální kloubové VS pro manipulaci s elektronickými součástkami a s ochranou proti elektrostatickým výbojům. Pokrývají dosahy od 350 do 870 mm s až 8kg užitečným zatížením. Firma představila i nejmodernější řešení Bin Picking se systémem VMB Roboter, což je vysoce efektivní kombinace ovládání robota s technologií 3D vidění a pokročilými robotickými funkcemi, to vše z jednoho PC.

Japonská společnost Nachi ukázala inovovanou verzi svého robota MZ07F/MZ07LF, který



díky tuhé konstrukci nabízí vysokou přesnost a až o 43 % kratší dobu taktu ve srovnání s konvenčním modelem. Dále pak kompaktního lehkého robota MZ10LF o hmotnosti pouhých 55 kg a dosahem až 1202 mm. Lze jej použít v různých prostředích, kde je prach i stříkající voda. Nachi prezentovala i nové kompaktní řadiče pro ovládání svých robotů, včetně vysoce univerzální zjednodušené verze s minimálními

**Prezentace
v expozicích
naznačovaly směřování
automatizace
a robotizace
s přispěním AI do
budoucna.**

prostorovými nároky zpřístupňující automatizaci pomocí entry-level robotů i menším a středním firmám.

Portfolio průmyslových robotů Yaskawa rozšířil stíhlý model Motoman GA50 pro aplikace vyžadující nejvyšší stupeň přesnosti. S opakovatelností pouze +/- 0,015 mm je zvláště vhodný pro 3D svařování složitých obrysů. Díky větší tuhosti ramena umožňuje dosahovat vysoké rychlosti cyklů. Na robota s 50kg nosností a dosahem až 2038 mm lze namontovat širokou škálu laserových hlav, které umožňují obrábění i velkých obrobků.

Neura Robotics prezentovala své robotické asistenty - vícesenzorového kobota MAiRA, kterého označuje jako nejrychlejší, nejchytřejší, nejbezpečnější a nejpresnější kobot na světě s plně integrovanými senzory včetně 3D vidění pro bezpečnou detekci přítomnosti člověka, a s pokročilou integrací AI do řídicích systémů. Dále pak lehkého robotického asistenta LARA, který má být nákladově efektivním řešením pro malé a střední podniky. Jeho robustní provedení s vysokým výkonem umožňuje použití i pro aplikace, které nejsou proveditelné pro jiné koboty.

OD PŘÍŠTÍHO ROKU SPOLEČNĚ S LASERY

Kromě veletržních prezentací nabídla automatica 2022 i bohatý doprovodný program s více než 150 přednáškami, panelovými diskuzemi, řadou prezentací a živých ukázek. Novinky se objevily i v samotné koncepci veletrhu, který letos poprvé rozšířila sekce TestZone ve Future Robotics Hall. Své premiéry ve fyzické podobě se dočkal i munich Hightech Summit, pořádaný loni kvůli pandemii pouze digitálně, v rámci veletržního projektu munich_i, zaměřeného na téma umělé inteligence.

K inovacím ve veletržní koncepci patřilo i oznámení o společném konání veletrhů automatica a Laser World of Photonics. Oba světové oborové veletrhy se budou poprvé konat spolu od 27. do 30. června 2023 a poté každé dva roky.

Od zařazení obou veletržních akcí na stejný termín i místo si pořadatelé slibují významný synergický efekt, protože řada exponátů se dokonale doplňuje: Lasery pro svařování, řezání, značení a snímání se staly nepostradatelnými ve vysoce automatizovaných výrobních linkách, stejně jako optické a laserové strojové vidění pro robotiku. Ekonomické výhody mnoha laserových aplikací lze přitom využít pouze v kombinaci s roboty.

„Laser i automatica pokrývají širokou škálu témat souvisejících s výrobou a nabízejí řešení napříč sektory. Výsledkem bude přidaná hodnota pro vystavovatele i návštěvníky obou výstav,“ konstatuje výkonný ředitel Messe München Dr. Reinhard Pfeiffer. ■

Petr Kostolník

SÉRIOVÁ VÝROBA HUMANOIDNÍCH ROBOTŮ

Jihokorejský poskytovatel služeb 3D tisku sériově vyrobil několik ultrarealistických humanoidních robotů pomocí své flotily více než dvou desítek velkoformátových 3D tiskáren Cubicon SLA.



Humanoidi byli vytvořeni v továrně na automatizaci 3D tisku Wico3D Printers v Soulu pro instalaci v obchodě Nudayk Store v Hanamu, místní designové značky brýlí Gentle Monster's. Mechatronické umělecké dílo má simulovat robotickou montážní linku.

Všechny díly pro humanoidní roboty byly vytištěny pomocí 3D velkoformátové technologie SLA s extrémně fotorealistickou povrchovou úpravou. Pro zajištění odolnosti fotopolymerních 3D tištěných dílů byl také aplikován uretanový povlak. Výrobce použil texturu s velmi vysokým rozlišením, aby replikoval i kožní póry na obličeji každého humanoidního robota. K získání dokonale realistické barvy pleti dopomohlo pak následné finální zpracování.

Firma provozuje specializovanou laboratoř pro 3D tisk Gluck 3D Printing Fab Lab a loni



otevřela největší továrnu na automatizaci průmyslového 3D tisku v Koreji, závod Wico3D Printers. Výhledově plánuje rozšířit

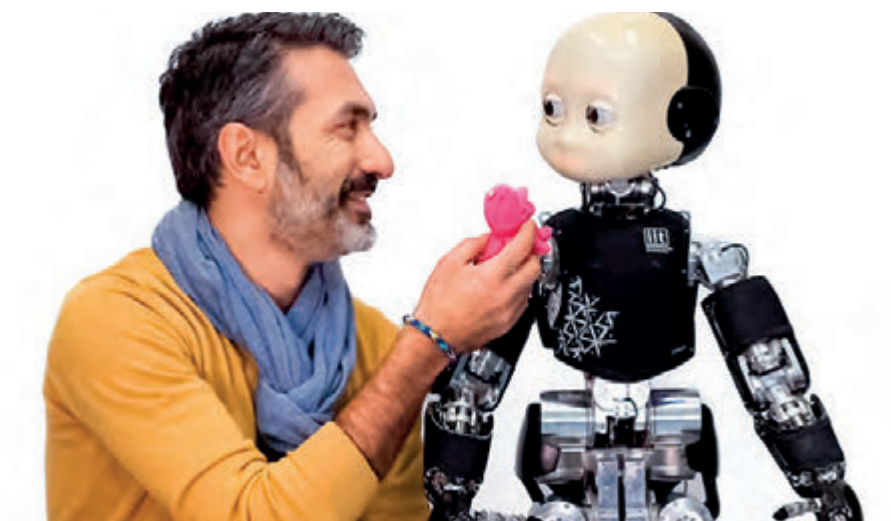
svou flotilu až na více než 100 průmyslových 3D tiskáren a představit i několik zařízení pro kovový 3D tisk. ■

1 Roboti pro animatronickou instalaci byli vyrobeni ve velké továrně na 3D SLA tiskárny.

2 Díky textuře s velmi vysokým rozlišením jsou replikovány i kožní póry na obličeji každého humanoidního robota.

Lidsky jednající roboty vnímáme jako lidi

Studie provedená na institutu IIT v Janově zjistila, že humanoidní roboti, kteří komunikují obdobně jako lidé, budou vnímáni jako bytosti, které mají své vlastní myšlenky a jednají samy za sebe.



Tým Italského technologického institutu (IIT) provedl řadu experimentů se 119 účastníky interagujícími s humanoidním robotem iCub. V části testů vědci dálkově ovládali robota, aby působil vstřícně a společensky. Naprogramován byl tak, aby na videa reagoval zvuky a výrazy obličeje smutku, úžasu nebo štěstí. V další sérii už jej přiměli po deaktivaci očí, aby nenavazoval oční kontakt, a jednal více mechanicky, takže reagoval jen pípáním a mechanickými pohyby.

Před i po interakci účastníků s robotem je vědci požádali, aby vyhodnotili obrázky robota, když prováděl řadu různých akcí, a posoudili jeho záměry a motivace. Výsledkem bylo zjištění, že účastníci, kteří sledovali

videa s humanoidem jednajícím více lidsky, s větší pravděpodobností hodnotili jeho akce jako myšlenky, záměry a emoce ve srovnání s ukázkou robota podobnému stroji. To nasvědčuje, že lidé mohou snadněji komunikovat s roboty, kteří vypadají humanoidně a také jednají lidštějším způsobem, což může podle vědců přispět k budoucímu vývoji sociálních robotů a pomoci vytvořit terapeutickou umělou inteligenci (AI).

Vzhledem k tomu, že se AI stále více stává součástí našich životů, je důležité pochopit, jak může interakce s robotem, který se chová podobně jako člověk, vyvolat vyšší pravděpodobnost, že mu bude přisouzeno záměrné jednání. ■

V bioinspiraci došlo už i na veverky

Vědci z kalifornské UC Berkeley studují mimořádný úsudek veverek, který jim umožňuje vmžiku docílit přesných skoků. Tento výzkum by pomohl robotům provádět ve zlomku sekundy korekce při průchodu složitým terénem.

Desítky let vědci zkoumají různé tvory ve snaze postavit hbité roboty schopné zvládnout náročné situace. Nyní řeší problém, jak roboty naučit rozhodovat o pohybu ve zlomku sekundy na základě vlastních mechanických omezení.

Veverky jsou tak dobré ve „čtení“ překážek s ohledem na svá fyzická omezení, že téměř nikdy nespadnou. Mají neuvěřitelnou schopnost odhadnout své možnosti i prostředí, aby dosáhly úspěšných skoků téměř pokaždé. Porozuměním jejich schopnostem bude možné vyřešit, jak by se umělé vytvořené systémy budoucnosti mohly rozhodovat, aby reagovaly na scénáře, na něž nebyly trénovány.

Díky veverkám by se vojenské, pátrací i záchranné roboty mohly jednoho dne pohybovat v náročných podmínkách, skákat přes překážky a překonat i nejnáročnější terén. ■



Pochopit rozhodování veverek před skokem, pomůže armádám vyvinout agilnější roboty.

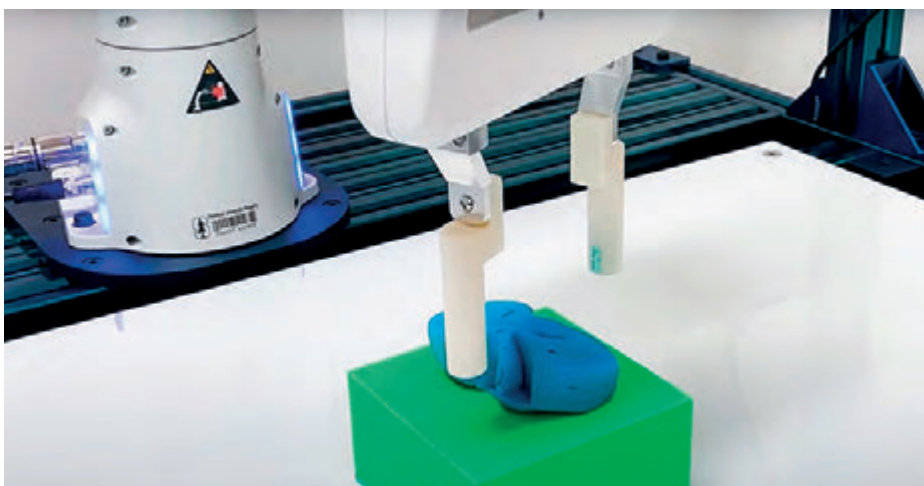
Jednou by mohl zvládnout i knedlíky

V Massachusettském technologickém institutu vycvičili robota, aby používal kovová chapadla k formování modelovací hmoty a vytvaroval z ní přibližné tvary písmen B, R, T, X a A.

Robot se naučil formovat plastelínu do tvarů písmen, která nikdy předtím neviděl, přičemž trénink zahrnoval podle výzkumníků pouze 10 minut náhodné manipulace s blokem modelovací hmoty předem, aniž by potřeboval od lidí jakoukoli ukázkou této dovednosti. Zatímco robot použil 150krát svá chapadla k náhodnému uchopení a zmáčknutí modelovací hmoty, čtyři videokamery snímaly informace o barevné figurálnosti a hloubce z těchto interakcí. Umělá inteligence následně převáděla získaná data do částicového modelu plastelínového bloku a předpovídala, jak se změní během budoucích interakcí.

Vytváření formovaných objektů z tvarovatelných materiálů je dovednost, kterou by bylo možné v budoucnu využít i prakticky – současný experiment by tak třeba mohl být základem pro vytvoření robotického kuchaře schopného např. vyrábět z těsta knedlíky.

Deformovatelné předměty jsou v našem životě všudypřítomné a roboty, kteří jsou schopni s takovými předměty šetrně manipulovat, by jednou mohly vařit, dělat domácí práce nebo dokonce pomáhat pečovat o starší lidi.



Měkké nositelné svaly

Výzkumníci z ETH Zurich vyvinuli měkký, nositelný exoskelet Myoshirt pro horní část těla na textilní bázi. Pomůcka je lehká a lze ji kombinovat s běžným oblečením.



Exosval je navržen tak, aby fungoval jako extra sada svalů, která by mohla lidem s omezenou pohyblivostí poskytnout zvýšenou tělesnou sílu i vytrvalost. Skládá se z vesty s manžetami na horní části paží, se senzory vestavenými přímo do látky a z krabičky obsahující potřebnou technologii pro exosval.

Senzory shromažďují informace pro chytré algoritmy detekující záměrné pohyby nositele a množství síly, která je pro ně potřeba. Když se nositel pohybuje, motor zkracuje kabel v látce, který je veden paralelně se svaly nositele a funguje jako přídavná šlacha.

Ve studii 12 účastníků vědci zjistili, že všichni byli schopni zvedat paže nebo předměty déle, když měli zařízení na sobě. U 10 subjektů bez tělesného postižení se vytrvalost zvýšila o třetinu, u osoby se svalovou dystrofií o 60 % a člověk s poraněním míchy byl dokonce schopen cvičit třikrát déle. Myoshirt plynule sleduje pohyby uživatele během činnosti a podporuje rameno proti gravitaci. ■

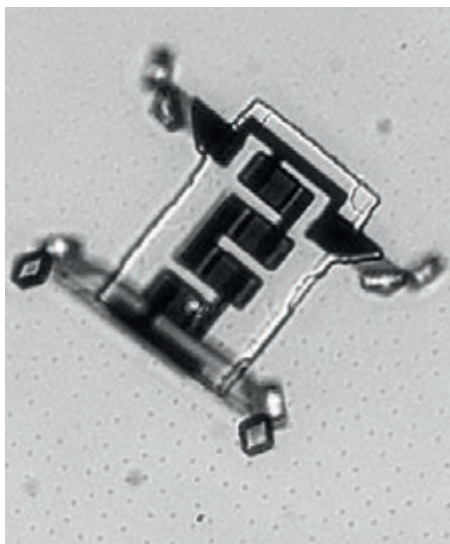
Nanoboty – injektované roboty

Američtí výzkumníci vyvinuli ultraminiaturní robotické systémy, tzv. nanoboty, odolné mikroskopické zařízení aplikovatelné injekční stříkačkou a schopné fungovat v drsném prostředí.

Délka nanobota je pouhých 70 mikronů, což je asi šířka lidského vlasu. Z jednoho čtyřpalcového křemíkového kompozitního plátku lze vyrobit až milion těchto zařízení pomocí nové techniky nanovýroby, na jejichž vývoji strávili výzkumníci roky práce.

Jejich nanoboty mají čtyři nohy z grafenu nebo platiny a titanu. Vědci je charakterizují jako „super silné“, což umožňuje nanobotům nést tělo vážící asi 8000krát více než každá noha. Podle vědců může každá noha, která měří pouze 100 atomů, nést 1000krát silnější tělo. K úspěchu v oblasti proof-of-concept došlo už před pěti lety, ale odborníci nadále pracují na jejich vývoji a vylepšování.

Týmy na Cornellově a Pensylvánské univerzitě vyvíjejí nyní „chytřejší“ verze těchto nanobotů, které budou obsahovat ovladače, senzory a hodiny. V aktuální fázi funguje solární systém jako zdroj energie, který nanoboty pohání, což je ale omezuje v hloubce, do které by mohli být vstříkováni do tkáně, kde by mohly být používány k dodávání léků přímo do míst zranění nebo nádorů. Vědci proto zkoumají možnost jejich pohonu pomocí magnetických polí nebo ultrazvuku, což by jim umožnilo dostat se hlouběji do lidského těla. ■



Japonský obr chodí a střílí

Impozantní obr Mononofu (v japonštině samurajský válečník) je 8,5 m vysoký a čtyři metry široký. Jeho tvůrce inženýr Masaaki Nagumo ho navrhl, aby vypadal jako hrdina kultovního anime Mobile Suit Gundam.



Monstrózní humanoid váží více než sedm tun a jeho stavba trvala asi šest let. Bylo důležité, aby měl dobrou rovnováhu, tzn. ruce a nohy proporcionálně ve vztahu k tělu. Jednou z největších výzev bylo, jak se bude Mononofu ovládat. Nakonec to vyřešil kokpit.

„Pilota, který robota řídí, do kokpitu vyváží výtah,“ řekl Masaaki Nagumo pro zápis do Guinnessovy knihy rekordů, kde je Mononofu veden jako největší humanoidní

vozidlo. Robot je tak velký, že aby se dal vyvézt ven ze skladiště, kde byl vyroben, museli mu sundat hlavu.

Přes svou extrémní hmotnost je schopen se i reálně pohybovat po svých 4,3 m dlouhých chodidlech, i když jen pomalu – rychlostí zhruba 1,5 km/h. Kromě chůze dopředu a dozadu je možné také ovládat pohyb jeho paží a prstů. Je uzpůsoben i na střílení koulí z mycí houby rychlostí až 40 m/s. ■

Robopes – první obojživelník

Čtyřnohý robot Vision 60 firmy Ghost Robotics se stal známým díky své všestrannosti, která zahrnuje mj. i možnost jej ozbrojit. Kromě schopnosti chodit a běhat už pro něj nemusí být překážkou ani voda.

Ve své základní podobě je Vision 60, který váží 51 kg, schopen překonat nerovný terén, sprintovat rychlostí 3 m/s, nést až 10 kg užitečného zatížení a na jedno nabití zvládnout tříhodinový provoz. Díky své vodotěsnosti (krytí IP67) se může nejen brodit, vydržet až půl hodiny v metrové hloubce, ale vodní překážky překonávat už i po hladině. Dokáže totiž už i plavat. Umožňuje mu to doplňkový plug & play modul NAUT (Nautical Autonomous Unmanned Tail) firmy Onyx Industries.

Jde o zařízení tryskového pohonu, které se připojuje k zadní části robota a poskytuje mu maximální rychlost 3 uzly (5,6 km/h). NAUT funguje autonomně nebo na dálkové ovládní, které řídí robota prostřednictvím systému vektorování tahu – když se robopes pohybuje ve vodě, má nohy složené, aby zlepšil hydrodynamiku. Napájení zajišťuje vlastní baterie modulu s energií na 35 minut, poté může NAUT pokračovat s využitím interní baterie robota. Samotný modul váží 0,9 kg, přičemž baterie přidává další 1,4 kg. V případě potřeby jej lze rychle odpojit. ■



„Falešná“ data pomáhají učit se rychleji

Výzkum vědců Michiganské univerzity by mohl robotům zkrátit dobu učení se novým materiálům a prostředím na několik hodin místo dnů či týdnů. Jde o krok k robotům schopným učit se průběžně jako lidé.

Vědci z UM zdokonalili optimalizační algoritmus, aby umožnil počítači provést některá zobecnění jako lidé, tj. předpovídat, jak se dynamika pozorovaná v jednom případě může opakovat v jiných. Pro věci, které jsou pro člověka intuitivní, potřebuje robot získat informace a data. Ale spíše než dělat časově náročné experimenty při použití dnešních metod (naučit se, jak manipulovat s každou neznámou hadicí nebo lanem by vyžadovalo velké množství dat) může vyvinutý program vytvářet variace na výsledek z prvního experimentu, které slouží robotu stejným způsobem.

Data však musí splňovat tři klíčové parametry: musí být relevantní, různorodá a platná.



Robot nejdříve zkoumal hadici (natahoval ji, spojoval konce k sobě, obtáčel kolem překážek apod.), dokud nerozuměl všem způsobům, jak se může pohybovat. Pro simulaci a experiment s lanem vědci rozšířili soubor dat extrapolací polohy lana na jiná místa ve virtuální verzi fyzického prostoru – pokud by se chovalo stejně. S použitím pouze počátečních tréninkových dat simulovaný robot obtočil lano kolem bloku motoru za 48 % času, přičemž po výcviku na rozšířeném souboru dat uspěl v 70 % případů.

Experiment se skutečným robotem naznačil, že umožnit mu učit se „za běhu“ a rozšířit každý pokus tímto způsobem téměř zdvojnásobí jeho úspěšnost. ■

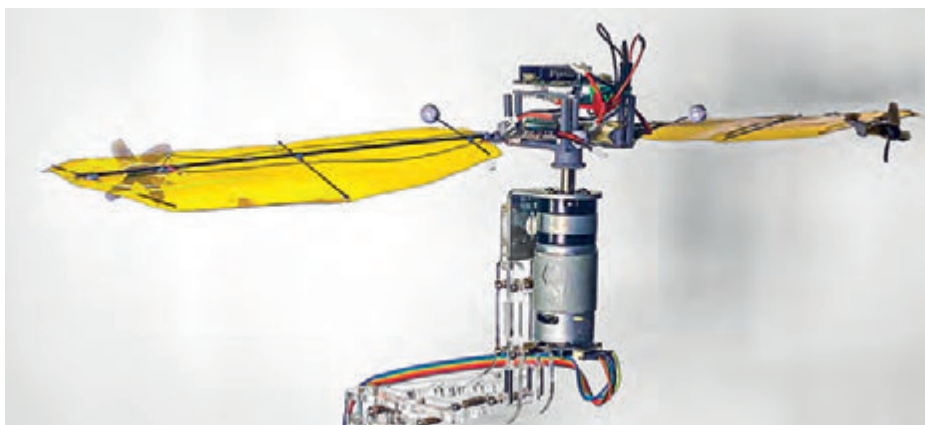
Trochu jiný **miniaturní** dron

Výzkumníci z Hongkongské univerzity vyvinuli minidron založený na principu javorového semínka. Tuto bioinspiraci použili ke zvýšení doby letu v kategorii dronů pod 100 g.

Lusky javorových semen jsou známé svým designem typu vírníku. Když padají ze stromu, roztočí se jako rotor bezmotorového vrtulníku, čímž se zvětší jejich dolet. Účinnost této struktury se rozhodli využít hongkongští vědci ke zvýšení doby letu pro malé drony. Výsledný model dokázal létat téměř dvakrát déle než ty s tradiční čtyřrotorovou konstrukcí.

Zatímco většina dronů využívá rotory k zajištění vztlaku, nový design obsahuje dva rotory na špičkách křídel, díky nimž mohou rotovat samotná křídla, která nabízejí lepší parametry v účinnosti. Do středu dronu, který váží necelých 35 gramů, je přidána elektronika i baterie. Zařízení se točí přibližně 200 otáčkami za minutu. Testování ukázalo, že minidron je schopen se vznášet ve vzduchu až 24 minut. Výzkumníci uvádějí, že vzhledem k inherentní stabilitě není potřeba žádný stabilizační mikroprocesor, a že manipulaci s rychlostí rotorů byli schopni realizovat i polohově řízený let.

Dron byl testován i s malým nákladem včetně kamery, dokázal nést až 21,5gramové zařízení k provádění mapovacích operací. Protože se však kamera otáčí s dronem, bylo nutné synchronizovat snímkovou frekvenci, aby se shodovala s rychlostí otáčení dronu, čímž vznikl sice roztřesený, ale použitelný video přenos. ■



OSN umožnila „maximálku“ až 130 km/h

Zatímco Evropa spíše šlape na brzdu a snaží se maximální rychlost omezit, OSN se rozhodla dát větší důvěru umělé inteligenci v autonomních vozidlech.



V EU už od léta letošního roku nelze koupit nové auto bez povinného inteligentního omezovače rychlosti, které vzdáleně načte a lokálně ověří data o povolené maximální rychlosti, elektronika se následně postará, aby ji řidiči dodržovali. Za dva roky jej od 6. července budou povinně muset mít všechny vozy v prodeji. Ale o co méně důvěřují úřady lidským řidičům, o to větší důvěru mají evidentně ve spolehlivost umělé inteligence (AI).

Organizace spojených národů oznámila, že prodlouží současný limit pro rychlosti autonomních vozidel z 60 na 130 km/h. Nová pravidla vstoupí v platnost v lednu 2023. Novela byla přijata Světovým fórem pro harmonizaci předpisů o vozidlech a vztahuje se na osobní automobily a lehká užitková vozidla. Novela také umožňuje vozidlům provádět automatizované změny jízdních pruhů. ■

Dron překonává profesionální piloty

Nejlepší piloti ovládaných dronů zatím v závodech vždy předčili autonomní systémy. Nyní ale autonomní kvadrokoptéra s novým algoritmem pro výpočet optimální trajektorie překonala lidské piloty.



Výzkumná skupina na univerzitě v Curychu (UZH) vytvořila algoritmus, jenž jako první generuje časově optimální trajektorie, které plně zohledňují omezení dronů, zatímco předchozí řešení spoléhala buď na zjednodušení kvadrokoptérového systému, nebo popisu dráhy letu, proto nebyly optimální.

Spíše než přiřazování úseků letové dráhy konkrétním trasovým bodům, jako jsou třeba okna nebo místnosti, aby dle nich zvolily nejlepší trajektorii a správné zrychlení nebo zpomalení, nový algoritmus pouze řekne dronu, aby prošel všemi, ale ne jak, nebo kdy to má udělat.

Aby bylo zajištěno spravedlivé srovnání, dostali lidští piloti možnost před závodem trénovat

na daném okruhu. Výzkumníci použili kamery, jež přesně zachytily pohyb dronů a poskytly algoritmu informace v reálném čase. Všechna kola autonomní kvadrokoptéry s novým algoritmem byla rychlejší a výkon byl konzistentnější, což není překvapivé, protože jakmile najde nejlepší trajektorii, může ji na rozdíl od lidských pilotů mnohokrát věrně reprodukovat. ■

FOTO: University of Zurich

Robotic Journal
Svět robotiky a automatizace v průmyslu

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

Ročník 7, číslo 3/2022

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

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

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

INZERTNÍ ODDĚLENÍ:
David Kostolník
tel.: +420 775 150 094,
+420 731 883 656
david.kostolnik@roboticjournal.cz

SPOLUPRACOVNÍCI:
V. Kaláb, J. Kryštof, J. Přikryl,
M. Ferenc, P. Mišúr, 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

THE FACTORY AUTOMATION COMPANY

FANUC

Letos to bude velké!

Rezervujte si místo ve svém kalendáři!



Výstaviště Brno
4.10. - 7.10.2022

WWW.FANUC.CZ

Linde Material Handling

Linde

VAŠE CESTA K ROBOTICE



To je Linde.

www.linde-mh.cz

