

Robotic journal

Svět robotiky
a automatizace
v průmyslu



Chytré továrny a M2M komunikace

Stroje už nezávisí jen na nás,
domluví se mezi sebou

str. 13-24

Uchopovací systémy

Roboti mají ruce šikovné jako lidé.
Ne-li lepší...

str. 25-35

Novinky mezi koboty

Řady kooperativních robotických
pomocníků se rozrůstají

str. 36-39

NACHI

NACHI EUROPE GmbH

**OUR SYNERGY
YOUR PERFORMANCE**

CZ-10 ROBOT

KOLABORATIVNÍ ŘADA



Snadné programování

Vysoká flexibilita

Rychlé nastavení

Vysoká spolehlivost

Vybavený již v základu

Jednoduchý a funkční design

**NEW
ON THE
MARKET**
MADE IN JAPAN



NACHI EUROPE GmbH

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



Editorial

AHOJ ZEMĚ!

Je to malý krok pro roboty, ale velký skok pro lidstvo. Půl století potom, co se člověk poprvé prošel po Měsíci, dorazil na počátku letošního roku na jeho odvrácenou stranu (kam lidská noha zatím nevstoupila) čínský robotek.

Roboti byli na Měsíci už před lidmi - v 70. letech minulého století se po jeho povrchu projížděly např. sovětské Lunochody (dodnes je jeden z nich viditelný na snímcích, podobně jako přistávací modul Apollo či opuštěný americký lunární rover). Nefritový králík YuTu (neplést s YouTube!), druhý toho jména, je však první, který se úspěšně dostal tam, kam se to lidem ještě nepodařilo, a poslal odtamtud unikátní záběry včetně svého selfíčka.

Ale robotická mise na pro nás neviditelnou stranu Měsíce měla i další pozoruhodný aspekt označovaný jako astrobotanika, tedy pokus vypěstovat tam rostliny a vytvořit na Měsíci první, byť umělý ekosystém. Sonda totiž měla v kontejneru kromě bavlny a vajíček octomilek, které nahradily původně zvažovaného bource morušového, i semínka řepky, brambor, odolné plevelné rostlinky huseníčku

rolního a kvasinky. Semínku bavlníku se dokonce podařilo vyklíčit, aspoň na dva dny, poté uhynulo (ono vydržet mráz měsíční noci dosahující až mínus 170 °C by asi bylo moc i na odolnější organismus).

S tím se ovšem tak nějak počítalo - což čínské vědce, doufající v průlom pěstování rostlin mimo Zemi, sice zklamalo, ale získali přinejmenším cennou zkušenost. Příští pokusy s novými poznatky už třeba mohou být úspěšné. Cílem experimentu bylo hlavně zjistit, zda je možné pěstovat rostliny v uzavřeném prostředí v podmínkách nízké gravitace, kterou lze v pozemských podmínkách těžko napodobit, a to se aspoň do určité fáze podařilo. Koneckonců každý velký projekt jednou začínal malými krůčky a často cestou pokusů a omylů.

A tak možná budou jednou roboti na Měsíci nebo jiných planetách pomáhat lidem pěstovat úrodu nebo chovat zvířata - na Zemi to už umějí. Dokážou sázet stromky, orat a zavlažovat pole, sklízet úrodu, pást dobytek i dojit krávy. Ve vesmíru to zatím provádějí jen experimentálně, a místo hospodářské

havěti zkusili vědci na Měsíci odchovat mušky octomilky (ano, ty otravné malé tvory, kteří se vyrobí bůhvídkud, zanecháte-li někde rozkrojený citrón), byť zatím neúspěšně. Astronauti zas na vesmírné stanici ISS experimentují s dalšími organismy a živočichy (bakterie, mravenci, odolné želvušky, ploštěnci či myši). Doposud se jim povedlo vypěstovat římský salát, pšenici, řepku, šalvěj či slunečnice, ale o ty se starali lidé. Na dlouhých kosmických výpravách nebo v připravovaných projektech kolonizace či tzv. teraformace Měsíce nebo Marsu, o nichž se nyní uvažuje, by to mohli už zajišťovat roboti, kteří by tak pomohli vytvořit prostředí a podmínky pro přežití lidí v nehostinných vesmírných končinách.

A nejen o tom se dočtete v Robotic Journalu, který od letošního roku vychází čtvrtletně, tj. čtyřikrát ročně - čímž se snažíme vyjít vstříc četným zájemcům, jejichž přízeň nás samozřejmě velmi těší. Robotic Journal je nyní možné objednat na www.roboticjournal.cz v sekci předplatné. ■

Josef Vališka, šéfredaktor

- 3 Editorial: Ahoj Země!
- 5 VDMA očekává další růst robotiky a automatizace
- 6 Kvůli robotům bude zapotřebí více pracovníků
- 8 Trendy v robotice 2019
- 10 Rozhovor: Naší výhodou je širší portfolio koncových nástrojů

TÉMA: CHYTRÉ TOVÁRNÍ A KOMUNIKACE MEZI STROJI

- 13 Apparatu sapientes aneb stroje dostávají rozum
- 14 Rozhovor: IT řešení pro ochranu průmyslu nestačí
- 16 Integrovaná digitalizace DMG MORI
- 18 Integrovaná komunikace M2M napříč průmyslem
- 20 Průmysl a výroba v éře digitální transformace
- 22 Dvojnásobně jištěná bezpečnost
- 24 Personál pro továrny budoucnosti se musí připravovat dnes

UCHOPOVACÍ SYSTÉMY

- 25 Robot potřebuje šikovné ruce
- 26 Online konfiguratory a inteligentní CAD modely minimalizují konstrukční čas pro uchopovací systémy
- 28 Modulární systém zručný jako lidská ruka
- 30 Přímé rozhraní pro koboty a CNC stroje
- 31 Přesnost v miniaturním provedení
- 32 Vakuum místo pěny
- 34 Uchopovače RG2 pomohly zvýšit objem výroby
- 35 Tož jak, robote?

NOVINKY

- 36 Kloubů není nikdy dost
- 37 Nachi CZ-Series
- 38 APAS asistent inline pro plynulý tok materiálu
- 39 Nový kobot překvapí rychlou návratností
- 40 Budou roboti přemýšlet?
- 42 Umělec Leonardo
- 44 Perspektivní pomocník pro záchranné mise
- 46 AI může pomoci údržbě silnic
- 48 Asistenti pro postižené demencí

VELETRHY

- 50 Automatizace ve Stuttgartu
- 51 Nejnovější oborové trendy na AMPER 2019

ZAJÍMAVOSTI

- 52 Roboti z hlubin věků slouží vědě
- 53 Umělé labutě kontrolují kvalitu vody
- 54 Budou nám pomáhat kráčející stroje?
- 55 „Žraloci“ budou zkoumat oceány
- 56 Robopes ohlídky domácnost
- 57 Síť 5G umožňuje ovládání na velkou vzdálenost
- 58 Hmatový pocit ruky, která není

6

KVŮLI ROBOTŮM
BUDE ZAPOTŘEBÍ
VÍCE PRACOVNÍKŮ

Nový výzkum zjistil,
že firmy v důsledku
automatizace
plánují zvýšit počet
zaměstnanců.



10

NAŠÍ VÝHODOU
JE ŠIRŠÍ
PORTFOLIO
KONCOVÝCH
NÁSTROJŮ

řeká Enrico
Krog Iversen,
zakladatel
a výkonný ředitel
firmy OnRobot.



44

POMOCNÍK
PRO ZÁCHRANNÉ
MISE

Nový typ dronu
může během letu
přizpůsobovat
svůj tvar úzkým
mezerám.



52

ROBOTI
SLOUŽÍ VĚDĚ

Vědci stvořili
roboještěra,
který nám přes
propast času
vrací poznání.



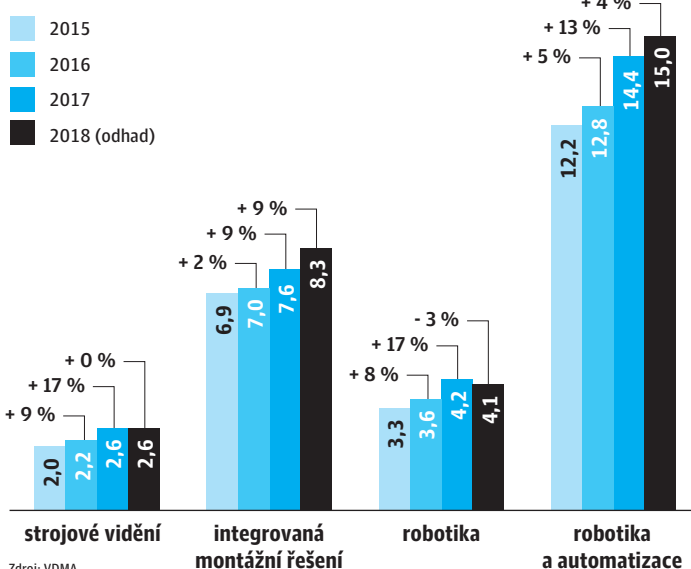
Analýza

VDMA OČEKÁVÁ DALŠÍ RŮST ROBOTIKY A AUTOMATIZACE

Německý robotický a automatizační sektor dosáhl v roce 2018 poprvé prodeje ve výši 15 mld. eur, což představuje nárůst o 4 %, konstatuje zpráva sekce robotiky a automatizace VDMA - Asociace německých výrobců obráběcích strojů.

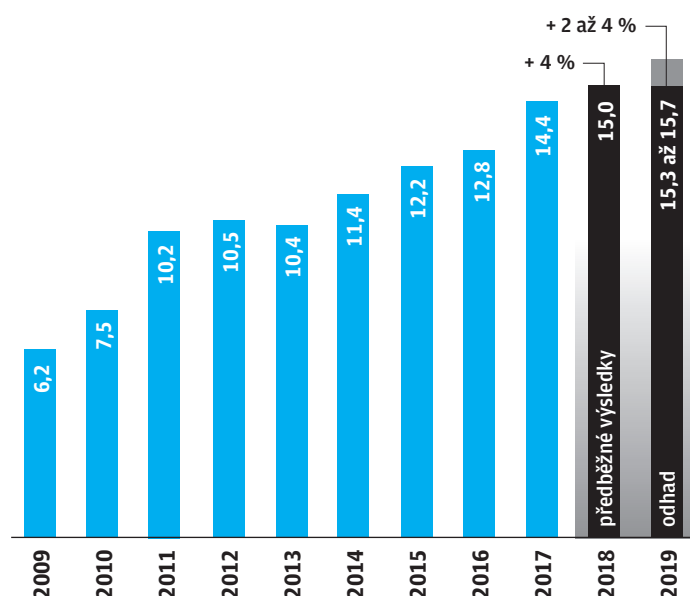
Robotika a automatizace v Německu podle sektorů

Celkový obrát německé robotiky a automatizace 2015-2018 (v mld. eur)



Dekáda robotiky a automatizace v Německu - vývoj celkového obrátu

(v mld. eur)



Nový rekord ukazuje, že celosvětová poptávka po robotice a automatizačních technologiích z Německa zůstává vysoká, avšak obecná politická nejistota a ochlazení globální ekonomiky vedla k mírnějšímu růstu, než se původně očekávalo. „Pokračující globální ekonomické nejistoty neumožňují přesnou prognózu na rok 2019, ale v současné době očekáváme v běžném roce růst 2 až 5 %“, konstatoval Wilfried Eberhardt, předseda VDMA Robotics + Automation Association.

Podle předběžné analýzy údajů z roku 2018 se vývoj v jednotlivých segmentech trhu lišil. S nárůstem prodeje ve svém sektoru o 9 % na celkem 8,3 mld. eur dokázal např. segment integrovaných montážních řešení v předchozím roce pokračovat v dynamickým růstu. To bylo způsobeno zejména velmi

Celosvětová poptávka po automatizaci a robotice z Německa zůstává vysoká, avšak obecná politická nejistota vedla k mírnějšímu růstu, než se původně očekávalo.

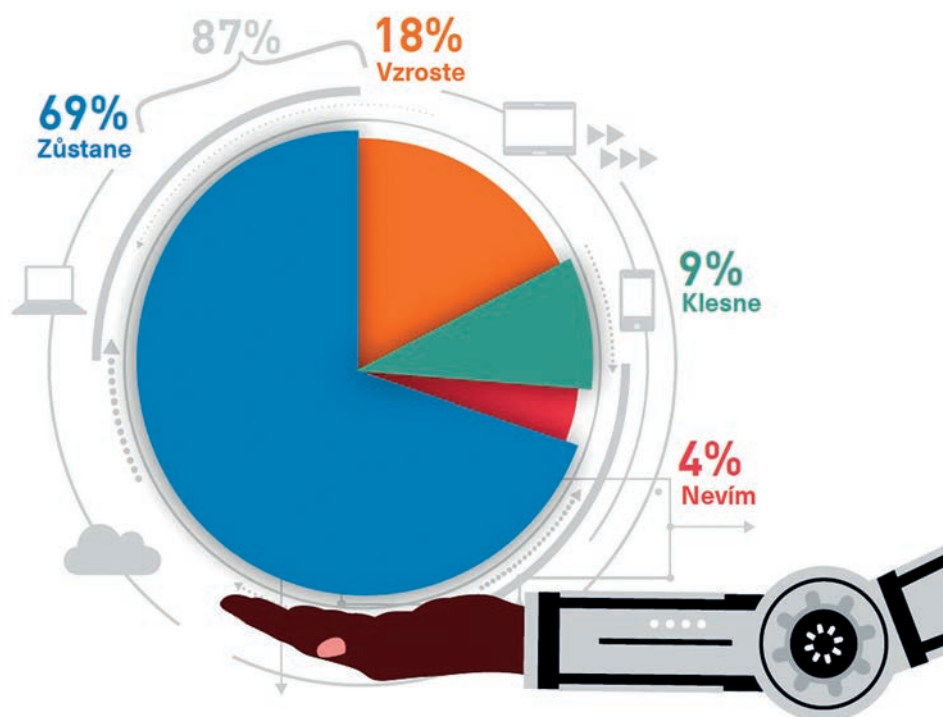
značným objemem nevyřízených zakázek a silným domácím podnikáním. V roce 2018 dokázala např. společnost Machine Vision udržet rekordní úroveň 2,6 mld. eur ustavenou v předchozím roce. Robotika však na druhou stranu mírně zaostala za rekordem z předchozího roku (4,2 miliardy eur) a rok 2018 uzavřela s tržbami ve výši 4,1 miliard eur. To je podle analytiků VDMA způsobeno slabšími prodeji automobilů - zejména v hlavním trhu v Číně.

Vývoj celkového trhu robotiky a automatizace i detailnější pohled na jeho jednotlivé segmenty u našeho německého souseda, který je díky silné provázanosti našich ekonomik, pokud jde o vývojové trendy, poměrně spolehlivým barometrem předpokládaného následného vývoje české ekonomiky, ukazují následující grafy. ■ VDMA

Studie

KVŮLI ROBOTŮM BUDE ZAPOTŘEBÍ VÍCE PRACOVNÍKŮ

Zapomeňte na strašidelné titulky typu „Roboti berou lidem práci“, kterými hrozily ještě nedávno zprávy v (obvykle bulvárních) médiích. Nový výzkum zjistil, že s nástupem automatizace narůstá potřeba lidských zdrojů.



Nasazování robotů, kteří nahrazují lidské pracovní místo, se stalo tématem desetiletí. Vzniká spousta obav i mýtů. Tato témata jsou motivována obavou, že se tím omezí potřeba lidského personálu v továrnách. Ale věci často nejsou takové, jaké se zdají být na první pohled, ve skutečnosti nastává paradoxně pravý opak.

Agentura Manpower provedla rozsáhlý průzkum mezi 19 000 zaměstnavateli ve 44 zemích světa o dopadu automatizace na růst zaměstnanosti. A zde jsou - pro mnohé možná překvapivé - výsledky. Globální průzkum zjistil, že nejen že nástup robotů a automatizace v průmyslu a dalších odvětvích nepřipravuje lidi o práci, jak věštily varovné prognózy, ale že robotizace ve skutečnosti potřebu pracovníků zvyšuje.

ROBOTY POTŘEBUJÍ LIDI

Nejnovější zpráva Manpower nazvaná výstižně „Humans Wanted: Robots Need You“ zjistila, že 87% zaměstnavatelů (tzn. více než kdy předtím) plánuje právě kvůli automatizaci zvýšit nebo udržet počet zaměstnanců. A že nejde jen o momentální záležitost, ale spíše

trend, svědčí skutečnost, že výsledky jsou po třetí rok po sobě stejné - před třemi lety jich tento záměr deklarovalo 83%. Během toho samého období podíl firem předpovídajících, že automatizace a nástup robotů zredukuje počet pracovních míst pro lidi, klesl z 12 na 9%. Z 41% společností, které budou automatizovat úkoly v příštích dvou letech, vytvoří 24% více pracovních míst, tzn. o 6% více než ti, kteří nemají v plánu automatizovat.

Pokud jde o situaci na našem kontinentu, dvě třetiny zaměstnavatelů v EMEA nepředpokládají žádnou změnu počtu zaměstnanců v důsledku automatizace. Nicméně mezi jedinými zeměmi, které zastávají odlišný názor a předpovídají pokles počtu zaměstnanců figuruje (kromě Bulharska, Maďarska, Norska, Slovenska a Rumunska) i Česká republika.

ŽÁDNÝ STRACH Z ROBOTŮ

„Zaměření na roboty, které likvidují pracovní místa, je daleko od skutečného problému. K pracovní síle se přidává stále více robotů, ale lidé jsou tu stále také. Technika je tady, a je naší odpovědností stát se Chief Learning Officers, šéfy pro výuku a vyřešit, jak

integrovat lidi s počítači. Učení dnes nemůže být prováděno tak, jako v minulosti,” řekl Jonas Prizing, generální ředitel společnosti ManpowerGroup.

„Právě proto se zaměřujeme na získávání a rekvalifikaci lidí z upadajících odvětví, jako je např. textilní průmysl, pro pracovní místa v průmyslových odvětvích s vysokým růstem, včetně kybernetické bezpečnosti, pokročilé výroby a autonomního řízení. Pokud se zaměříme na praktické kroky k rychlému a rozsáhlému zvyšování kvalifikace, mohou se organizace a jednotlivci skutečně spřátelit s počítači a na stroje se těšit,” konstatuje Jonas Prizing.

DIGITALIZACE VYTVÁŘÍ MÍSTA, ALE I NOVÉ POŽADAVKY

Faktem je, že digitalizace vede k růstu, který směřuje k novým a stále se vyvíjejícím pracovním místům, odpovídajícím nové struktuře průmyslu a globalizované ekonomiky. Příkladem je poptávka po odbornících na umělou inteligenci (AI), kteří by vyplnili stále rostoucí mezeru v potřebách průmyslu po těchto specialistech. Podle zprávy čínského technologického giganta Tencent z prosince



2017, sestaveného jeho výzkumným ústavem, existuje ve světě jen 300 000 výzkumníků a praktiků z AI ve srovnání s potřebnými miliony lidí kvalifikovanými pro tuto profesi.

Studie Manpower také zjistila, že celosvětový nedostatek talentů se už 12 let průběžně zvyšuje, a to kvůli neustálé potřebě nových dovedností. Personalisté rovněž předpokládají, že tento trend pravděpodobně zůstane, protože 84 % zaměstnavatelů plánuje do roku 2020 zvyšování počtu pracovníků.

Poptávka po technologických a digitálních dovednostech narůstá ve všech funkcích, avšak zaměstnavatelé kladou větší důraz na lidské dovednosti, protože stroje a automatizační systémy zvládají rutinní úkony lépe, ale na co zatím příliš nestačí, jsou kreativnější úkoly. Zatímco 38 % organizací tvrdí, že je obtížné vycvičit pracovníky pro požadované technické schopnosti, 43 % respondentů tvrdí, že je ještě těžší výuka potřebných tzv. měkkých dovedností (soft skills), jako je analytické myšlení a komunikace. Podle loňské zprávy WEF „Future of Jobs Report“ bude do roku 2030 poptávka po lidských dovednostech - sociálních a emocionálních „soft skills“ - růst

ve všech průmyslových odvětvích - o 26 % v USA a o 22 % v Evropě.

POPTÁVKA JE HLAVNĚ PO IT DOVEDNOSTECH

Významnou roli v poptávce po lidských pracovnících hraje potřeba dovedností, jako jsou komunikace, vyjednávání, vedení a přizpůsobivost. Pokud jde o specifické dovednosti, zpráva Humans Wanted také upozorňuje na rychlý a výrazný vzestup poptávky po IT dovednostech: 16 % společností očekává

Nový výzkum zjistil, že více firem než kdy jindy plánuje v důsledku automatizace zvýšit nebo udržet svůj počet zaměstnanců.

zvýšení počtu zaměstnanců v IT, což je 5krát více než těch, kteří očekávají pokles. Největší změny, pokud jde o počty zaměstnanců, očekávají firmy ve výrobním sektoru: 25 % uvádí, že v příštím roce zaměstná více lidí, zatímco 20 % tvrdí, že jich budou zaměstnávat spíše méně. V každém případě se však zvyšují požadavky na kvalifikaci a schopnosti.

DOPORUČENÍ PRO ZAMĚSTNAVATELE

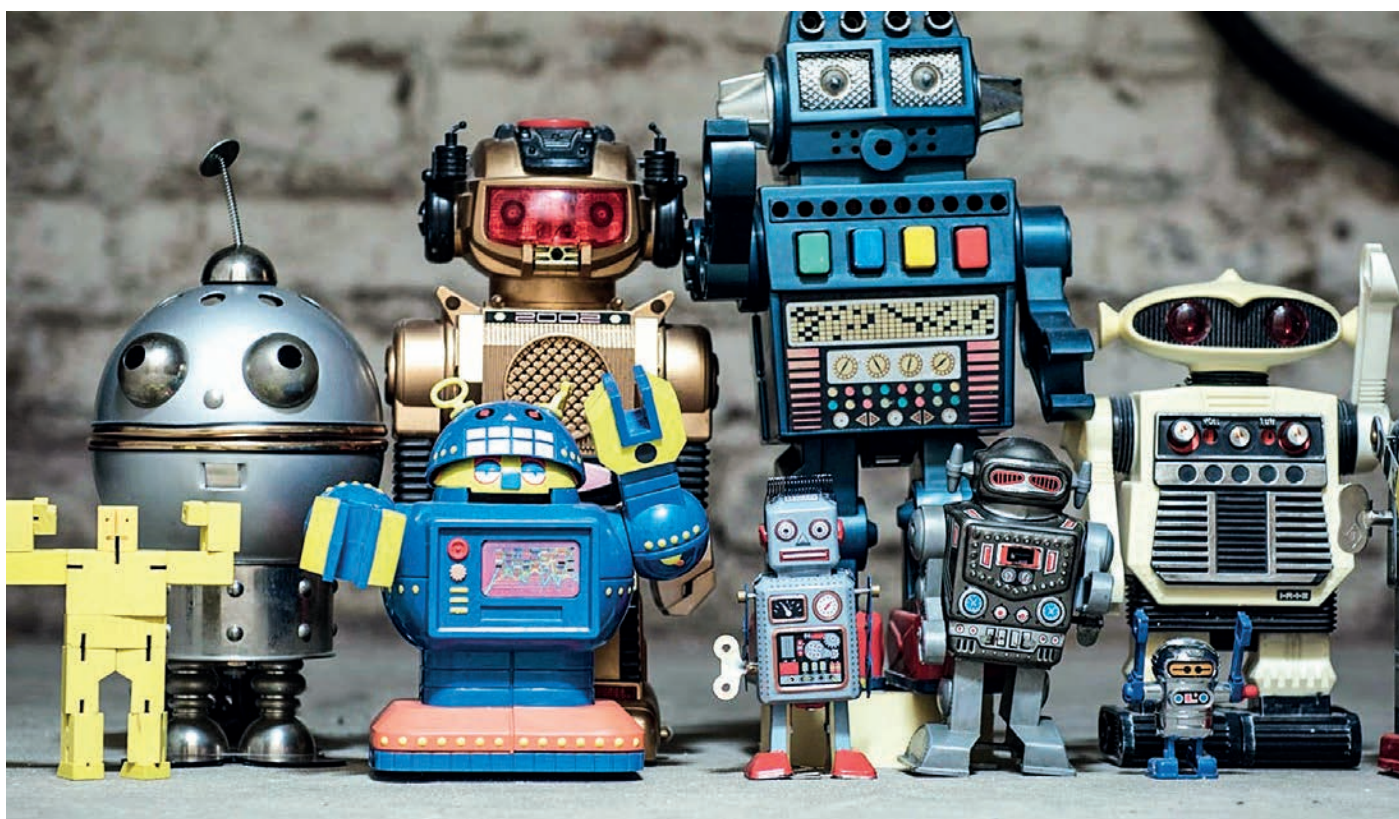
ManpowerGroup poskytuje i praktická doporučení a příklady osvědčených postupů z celého světa, které pomáhají organizacím přizpůsobit své zaměstnance novým podmínkám. Co tedy konkrétně doporučuje pro to, aby si zajistili dobré pracovní týmy a aby se lidé a stroje stali kamarády?

- 1) Pamatovat na záležitosti vedení - Vedoucí pracovníci musí být iniciátoři změn, inovací a kultury, aby se jejich společnosti staly lídry v éře rychle se měnících dovedností.
- 2) Porozumět, co zaměstnanci chtějí a očekávají - Do roku 2025 budou mileniálové a tzv. generace Z tvořit více než dvě třetiny světové pracovní síly. Společnosti musí reagovat začleněním pracovních modelů označovaných jako NextGen, včetně práce na smlouvy, práce na částečný úvazek a dočasné práce, aby přilákaly a udržely nejlepší dovednosti - protože právě to chce 87 % novodobých zaměstnanců.
- 3) Zapojit jako součást řešení ženy - Ženy tvoří 50 % pracovní síly a v roce 2017 se (podle dokumentu Institute for Family Studies „A Record Share of Men are Marrying Up Educationally“) staly vzdělanějšími než muži. Vytváření kultury, kde mohou ženy prosperovat, je důležitější než kdy jindy. A důležité je, že co funguje pro ženy, funguje i pro ostatní.
- 4) Znat schopnosti a vlastnosti pracovníků - Organizace musí využívat hodnocení, čisté údaje a přediktivní výkonnost, aby využily talenty co nejúčinněji a vyhnuly se vytváření „siláňovaných dovedností“.
- 5) Vzdělávání a školení uzpůsobené na míru - Společnosti musí nahradit přístupy ke školení na výcvik klíčových dovedností.
- 6) Důraz a zaměření na „soft skills“ - Organizace by měly doladit talentové strategie, aby zohlednily skutečnost, že lidské dovednosti se rozvíjejí obtížněji než technické schopnosti.
- 7) Umožnit lidem přijímat technologie - Společnosti musí neustále zvyšovat kvalifikaci svých pracovníků a podporovat talenty. Co znamená i posoudit a přehodnotit dovednosti, které jsou potřeba k tomu, aby zajistily, že lidský talent bude vhodně doplňovat automatizaci. ■

Petr Mišúr

TRENDY V ROBOTICE 2019

Robotika, která mění způsob, jakým vytváříme a distribuujeme nejrůznější produkty, přinesla revoluci v průmyslové výrobě a její popularita pro svou produktivitu nadále roste. Jakým směrem se bude vyvíjet dále?



Přemyslová automatizace zažívá v posledním období zejména v souvislosti s konceptem Průmyslu 4.0 a jeho dalších alternativ skutečný boom, jehož významnou součástí se stala i rychle se vyvíjející robotická automatizace. Analytici predikují, že v relativně krátké době, v horizontu pouhých několik desetiletí, se průmyslové roboty stanou běžným fenoménem v továrnách po celém světě.

I když se v detailech prognózy dalšího vývoje odlišují s větším či menším důrazem na různé faktory, v zásadě se v hlavních výhledech shodují.

Zde je např. 5 trendů, které povedou v roce 2019 k nárůstu robotů, jak je vidí server ZD Net a web Analytics Insight:

1) ÉRA CLOUDOVÉ ROBOTIKY

Melonee Wise, šéfka společnosti Fetch Robotics, a Brian Gerkey, generální ředitel společnosti Open Robotics, se shodují, že rok 2019 může být klíčovým pro průmyslovou automatizaci a bude rozhodujícím rokem, kdy se pro ni stane životně důležitou součástí cloudová robotika. Koncept cloudové robotiky se představil už v roce 2010, když tento pojem poprvé uvedl James Kuffner ještě jako výzkumník Googlu, ale zájem o tento proud přišel až nedávno v souvislosti s oznámením Google a Amazonu o nových službách zaměřených na vývoj, správu, nasazování robotů a řízení robotických aplikací na cloudové bázi. Propojení robotů s cloudem přináší četné výhody: vyšší výpočetní výkon, úložiště a efektivní komunikaci. Roboti v clou-

du jsou schopni bezproblémově komunikovat mezi sebou nebo s operačními týmy v různých prostředích. V loňském roce si robotické firmy začaly výrazněji osvojovat cloudové prostředí a přínosy přístupu založeného na cloudu se projevují stále více.

2) VZESTUP ČÍNY

V robotické branži graduje mezinárodní hospodářská soutěž a se sílícím globálním závodem o vedoucí pozice v automatizaci svádějí souboj o podíl na trhu Evropa, Asie a Severní Amerika. Na vysoké úrovni se do něj zapojila zejména Čína, která silně ovlivnila trh jako kupující, tak i prodávající. Carl Vause, generální ředitel společnosti Soft Robotics upozorňuje, že Čína koupila více než polovinu všech robotů prodávaných

v první polovině roku 2018 a nejsou žádné známky zpomalení. Mezinárodní federace robotiky (IFR) předpovídá, že do roku 2025 v Číně dojde k masivnímu růstu 1,8 mil. průmyslových robotů, což je desetinásobný nárůst oproti současným odhadům. Největším dopadem na odvětví však není počet jednotek, které Čína nakoupí, ale počet, které vyrábí doma.

Plán „Vyrobeno v Číně 2025“, který Čína představila v roce 2015, motivuje čínský technologický sektor, aby uspokojil tamní automatizační potřeby prostřednictvím domácího vývoje s firmami, jako je např. výrobce logistických robotů Geek+. V současné době Čína vyrábí doma jen málo svých robotů a podle IFR by do roku 2025 mohlo být označeno vizitkou Made in China až 70 % průmyslových robotů použitých v této zemi.

3) NOVÍ PŘÍJEMCI TECHNOLOGIÍ

Odborníci se domnívají, že rok 2019 bude klíčovým rokem pro přijetí robotizace díky rychlému nástupu průmyslových robotů na nové trhy. Tradičně na trhu s průmyslovými roboty dominuje automobilový a elektronický průmysl a v uplynulém roce byl zaznamenán významný nástup robotů a vzestup poptávky po nich na trhy, jako jsou potravinářský průmysl, skladování a logistika apod. Zčásti je to kvůli klesajícím cenám a rozšiřujícím se schopnostem malých kooperativních robotů (tzv. kobotů), které mohou být velmi rychle nasazeny vedle lidí. „Před několika lety existovaly dva dodavatelé kobotů, nyní se jejich okruh stále rozšiřuje a kolaborativní řešení nabízejí i tradiční dodavatelé průmyslových robotů,“ říká Carl Vause. S nástupem stále většího počtu robotů probíhají diskuse o konceptu robotů v roli potenciálních zabíjáků pracovních míst, proto je potřeba připravit pracovníky na budoucnost, protože automatizace se stále více prosazuje napříč odvětvími.

4) SPOTŘEBNÍ ROBOTY

Spotřebitelský trh se ukázal jako tvrdý oříšek pro robotické firmy a loňský rok přinesl také řadu náhlých ukončení firem. Přesto se Brian Gerkey z Open Robotics domnívá, že v příštím roce může dojít k velkému pokroku asistenčních a dalších robotů určených pro domácnost, jak naznačují zprávy o uvedení těchto robotů menších firem i projekty velkých technologických společností na vývoji domácích robotů.

5) BEZPEČNOSTNÍ VÝZVA STÁLE PŘETRVÁVÁ

Sektor automatizace v současnosti prožívá boom, objevují se nové společnosti usilující dostat své produkty na trh a bezpečnostní standardy se nestíhají tomuto enormnímu tempu přizpůsobit. To znepokojuje odborníky, protože se to může stát bezpečnostním



problémem. Upozorňují, že bezpečnost by se měla v oblasti robotiky stát jednou z hlavních priorit letošního roku.

POHLED ZE ZÁMOŘÍ

Také americká Asociace robotického průmyslu (RIA) zformulovala 6 hlavních budoucích trendů v automatizaci robotů, které si zasluhují pozornost v letošním roce s tím, že robotická automatizace, která přinesla revoluční technologii ve výrobním sektoru, bude i v příštích letech dále transformovat výrobu v mnoha směrech. Klíčovou roli budou mít následující faktory:

1) PŘIJETÍ TECHNOLOGIE PRŮMYSLOVÉHO INTERNETU VĚCÍ (IIOT)

Roboty umožní stále více nasazovat inteligentní senzory na okraji výroby, aby shromáždily údaje, které byly výrobcům dříve nedostupné. Tento trend probíhá a povede k novým úrovním produktivity a efektivity.

2) PRŮMYSLOVÁ KYBERNETICKÁ BEZPEČNOST JAKO PRIORITY

Vzhledem k tomu, že roboti jsou více propojeni s interními systémy pro sběr dat, zvyšují se rizika kybernetické bezpečnosti. Výrobci budou nuceni řešit zranitelnosti ve svých pro-

cesech, a značně investovat do kybernetické bezpečnosti, aby zajistili bezpečnou a spolehlivou výrobu.

3) ANALÝZA VELKÝCH DAT JAKO KONKURENČNÍ DĚLÍTKO

Roboty se stanou klíčovým zdrojem informací o situaci v továrně. Sběr dat je však jen jeden díl skládačky a výrobci budou muset zavést systémy, které budou organizovat a analyzovat všechny tyto informace, aby na jejich základě mohly přijímat správná rozhodnutí.

4) IMPLEMENTACE AUTOMATIZAČNÍ ARCHITEKTURY

Vzhledem k tomu, že robotická automatizace získává rozsáhlou popularitu, roste potřeba otevřené automatizační architektury. Velcí výrobci robotů budou spolupracovat s průmyslovými a certifikačními organizacemi, aby vytvořili standardy a otevřenou dokumentaci usnadňující robotickou integraci a současně zlepšující kompatibilitu produktů.

5) FYZICKÉ PROCESY ZASÁHNOU VIRTUÁLNÍ ŘEŠENÍ

Virtuální řešení se stane nedílnou součástí průmyslové robotiky. Jednou z aktuálně rostoucích aplikací je virtuální reprezentace robotických systémů pro ověřování projektů a offline programování.

6) SPOLUPRACUJÍCÍ ROBOTY BUDOU STÁLE OBLÍBĚNĚJŠÍ

Kooperativní roboty mohou pracovat bezpečně vedle lidí a jsou často mnohem levnější než jejich průmyslové protějšky. Dokážou nabízet stále dokonalejší schopnosti i v náročných průmyslových podmínkách. To povede k jejich ještě výraznějšímu uplatnění u výrobců s přísnými požadavky na návratnost investic (ROI). ■

Vladimír Kaláb

Podle analytiků se v horizontu několika desetiletí stanou průmyslové roboty běžným fenoménem v továrnách po celém světě.

Rozhovor

NAŠÍ VÝHODOU JE ŠÍŘE PORTFOLIA KONCOVÝCH NÁSTROJŮ

Roboti jsou úžasní, ale sami o sobě by byli jen pozoruhodnou technickou hračkou. To, co z nich činí skutečně výkonné pomocníky, jsou zařízení na konci jejich ramen. O tom ví své člověk z nejpovolanějších: Enrico Krog Iversen, zakladatel a výkonný ředitel firmy OnRobot.

■ Jaký je podle Vás nejslibnější segment, kde vidíte největší potenciál z pohledu robotických aplikací? A jaký typ aplikací v jakých geografických regionech má aktuálně největší šanci?

Pokud se podíváme na celou věc z aplikačního pohledu, budou velké rozdíly z krátkodobé či dlouhodobé perspektivy. V současné době je na trhu řada konkurentů a produktů především pro aplikace obsluhy strojů. Pokud se ale podíváme dále do budoucnosti na některé nové technologie, uvidíme celou řadu nových aplikací vyvíjených pro takové oblasti, jako jsou montážní činnosti, zejména v elektrotechnickém nebo automobilovém průmyslu. Je zde stále mnoho úkolů, které se provádějí manuálně a které je možné snadno robotizovat. Vedle těchto tradičních oblastí dojde navíc k rychlému rozvoji aplikací pro potravinářský a nápojářský průmysl.

Největší přínos našeho přístupu spočívá v tom, že aplikace nemusíte programovat od nuly. Pokud využijete našeho základního programu pokrývajícího 80 % dané aplikace, stačí změnit několik málo parametrů a vaše aplikace na míru je hotová. Dokážeme tak

rychle pronikat do nových oblastí. V blízké budoucnosti bude díky tomu možné automatizovat profitabilním způsobem mnohem více činností. Pokud se dnes projdete po jakékoliv továrně, uvidíte řadu úkolů, které se ještě před pěti lety nevyplatilo automatizovat a dnes se již automatizovat vyplatí. Třeba za dalších pět let bude možné automatizovat i to, co se dnes zdá jako velmi obtížné či nákladné.

Z geografického pohledu je situace velmi podobná, všude existuje velký potenciál. Jsme

S neustále se zvyšujícím výpočetním výkonem a rychlejšími procesory budeme schopni vyvíjet software umožňující věci, které se dnes zdají nemožné.

svědky velkého růstu v Evropě, ve Spojených státech i v Číně. Víme, že výroby je zapotřebí nějakým způsobem vyrobit. My nabízíme efektivní způsoby, jak výrobní procesy automatizovat, a to bez ohledu na konkrétní lokalitu.

■ Jak se vyrovnáváte s regulačními požadavky v různých zemích a potřebami různých robotických platforem?

Všechny naše produkty splňují evropské i americké standardy a rovněž všechny specifické požadavky lokálních trhů. Také pro kolaborativní uchopovače existují speciální standardy, podle kterých naše produkty testujeme. Veškeré naše interní programy zaměřené na kontrolu kvality jsou nastaveny tak, abychom vyhověli jak interním procedurám, tak i všem požadovaným normám.

Pokud se týká robotických platforem, řešíme hlavně problematiku různých komunikačních rozhraní, která samozřejmě pro různá robotická ramena existují a kterými se zabývá naše vývojové oddělení. Pokud robot podporuje normální I/O rozhraní, lze naše produkty instalovat, v opačném případě musíme na



integraci pracovat do větší hloubky. Nicméně aktuálně spolupracujeme s výrobcí Universal Robots, Fanuc, Kuka, Kawasaki a také ABB.

Programovací rozhraní s produkty UR je například velmi snadné, protože jen přidává další vrstvu nad grafické uživatelské rozhraní UR. S dalšími robotickými výrobci vyvíjíme podobný způsob integrace s jejich platformami, abychom dokázali zjednodušit celý proces programování.

■ Liší se požadavky zákazníků na jednotlivých trzích, nebo jsou stejné? Existují nějaké aplikace specifické pro danou zemi?

Nikoliv, ve všech zemích jsou požadavky na aplikace více či méně stejné. Když se procházíte po různých továrnách, je zajímavé, jak vás všichni přesvědčují, že jejich činnosti jsou jedinečné. Ve skutečnosti však ale všichni dělají v podstatě to samé. Inženýři absolvuji stejné univerzity, kde se učí stejné výrobní postupy a uplatňují své znalosti v různých továrnách po celém světě. Jediným rozdílem mezi jednotlivými trhy je přístup k automatizaci, tj. ochota a připravenost pracovníků a výrobních zařízení automatizovat.

■ Jaká je budoucnost kolaborativních aplikací, potažmo uchopovačů? Nebo jsou nyní již dokonalé?

Nemyslím si, že robotické produkty, včetně těch od naší společnosti OnRobot, jsou či někdy budou dokonalé. Každý den totiž máte možnost naučit se něco nového, chytřejšího a tyto znalosti nám umožňují vyvíjet lepší produkty. Jsem přesvědčen, že v současné době máme velmi dobré produkty, ale příští či přespříští rok je budeme mít ještě lepší. Produkty budeme kontinuálně zlepšovat, a to jak na straně hardwaru, tak hlavně na straně softwaru. Tím, že se výpočetní výkon neustále zvyšuje a využíváme rychlejší procesory, budeme schopni vyvíjet software umožňující věci, které se ještě dnes zdají nemožné.

■ Někteří z vašich produktů byly získány akvizicí. Máte v plánu nějaké další?

Ano, určitě budeme v akvizicích pokračovat. V hledáčku máme dlouhý seznam zajímavých společností. Očekávám, že k nějaké akvizici dojde již letos. Plán naší společnosti je růst, a to nejen do obratu, ale i do šířky portfolia produktů prostřednictvím nákupu jiných

firem. Co nás na konkrétní firmě zajímá, je inovativní technologie, inovativní produkty a talentovaní lidé. Tímto způsobem budujeme naši společnost. Samozřejmě budeme také rozšiřovat naše vývojové (R & D) oddělení, abychom vyvíjeli rovněž vlastní nové produkty.

Od takřka neznámé společnosti před dvěma lety jsme dnes jedním z automatizačních lídrů s obratem téměř 5 milionů eur a s potenciálem růstu na 250 milionů eur během příštích pěti let. Plánujeme velmi silný růst, velmi rychlý rozvoj a globální dosah.

■ Můžete nám dát nějaký příklad specifických odvětví, která využívají vašich produktů?

Je důležité si uvědomit, že naším primárním zájmem není nějaké specifické odvětví. Spíše přemýšlíme o aplikaci jako takové. Ve finále totiž nezáleží mnoho na tom, zda manipulujete s potravinami, strojírenskými díly, krabicemi apod. Vezmete-li tradiční robotickou aplikaci, tak musíte díly umístit v přesném pořadí tak, aby je robot byl schopen uchopit. Dnes však již existují uchopovače se senzorem přiblížení, které v kombinaci se silové-



► -momentovým (F/T) senzorem jsou schopny předmět spolehlivě uchopit bez ohledu na to, kde se právě nachází. Stejně tak je robot schopen identifikovat padající láhev a uchopit ji pevněji dřív, než vyklouzne z uchopovače. Toto otevírá prostor pro mnoho nových aplikací v nejrůznějších odvětvích.

Zajímavým příkladem z odvětví balení a paletování je společnost Rosborg Food Industries. K manipulaci s rostlinami během balení do krabic zde využívají uchopovače RG6. Je to skvělý příklad senzitivity. Prostřednictvím robotů nyní můžete manipulovat s mnoha různými i křehkými objekty, aniž byste je poškodili. Zatímco přemísťování rostlin s tradičními uchopovači je velmi obtížné, protože nejsou schopny změřit citlivost svého stisku.

Další příklad je aplikace uchopovače k obsluze CNC stroje ve společnosti Osvald Jensen. Jednoduchý uchopovač je zde schopen zvládnout výrobní operaci za 27 sekund. Avšak při využití speciálního duálního uchopovače OnRobot se cyklus zkrátí na 15 sekund. Pokud využijete CNC stroj v hodnotě 500–700 tisíc eur a náhle můžete zpracovat významně více dílů, pak se významně urychlí návratnost této investice (ROI) a také zvýší provozní vytížení (OEE) samotného stroje.



■ Který z vašich produktů je nejuspěšnější - je některý Vaším favoritem?

Upřímně řečeno, nefavorizuji z našich produktů žádný, všechny jsou svým způsobem významné. Důležité nejsou samotné produkty, ale jakou hodnotu vytvářejí pro své zákazníky. Můžeme třeba říci, že prstové uchopovače jsou našimi nejuspěšnějšími produkty, ale to jenom proto, že jsou našimi prvními produkty. Vezmeme-li naše novější produkty, například vakuové uchopovače, jejich prodej roste velmi rychle a za pár měsíců mohou být nejuspěšnějšími produkty třeba tyto. Jak jsem již ale zmínil, je to zejména o kontinuálním vylepšování jednotlivých produktů, protože produktový vývoj v našem odvětví jde velmi rychle.

■ Je tedy nějaký produkt, na který jste opravdu hrdý?

Nejsem zrovna technický guru, takže nejsem speciálně pyšný na nějaké konkrétní technické řešení. Jsem ale hrdý na skutečnost, že máme kompletní portfolio produktů, které dokáží podporovat celé spektrum aplikací a řešit mnoho zákaznických výzev. To je to hlavní, čímž se lišíme od naší konkurence.

Děkujeme za rozhovor. ■

Josef Vališka



Téma

CHYTRÉ TOVÁRNY A KOMUNIKACE MEZI STROJI

MACHINAE SAPIENTES ANEB STROJE DOSTÁVAJÍ ROZUM

„Buzzword“ je anglický termín pro něco, co budete zanedlouho nesnášet kvůli tomu, jak na příslušný pojem vyprojektovaný globálním marketingem budete narážet na každém kroku, den co den se na vás bude valit z tisku, televize, internetu... K posledním z této kategorie patřily např. Průmysl 4.0 nebo Smart factory. Často ve vzájemném propojení.

Zatímco indiferentní a všeobsahující Průmysl 4.0 už vyvolává u řady lidí alergickou reakci nebo vůči němu otupěli, chytrá továrna, která je vlastně jedna z jeho součástí, nabývá postupně konkrétnější podobu a stává se realitou. Nikoli ovšem skokovou revolucí, jak by se mohlo zdát z opojení marketingových boys tímto termínem, ale postupnými praktickými krůčky, během nichž průmyslová výroba a s ní související procesy získávají vlastní inteligenci.

Zásahu na tom má i nástup moderních technologií, jako je např. internet věcí (IoT), zejména jeho část označovaná jako průmyslový internet věcí (IIoT), senzory umožňující sbírat data přímo ze strojů v provozu a odesílat je v reálném čase ke zpracování. Tato Big data počítače analyzují a ve stejném reálném čase upravují na jejich základě různé parametry, sledují stav připojených zařízení, propočítávají riziko výpadku či poruchy a udržují celý ekosystém průmyslové výroby v optimální kondici.

Stroje už nejsou závislé výhradně na člověku a zásazích obsluhy, ale dokáží komunikovat mezi sebou navzájem a umožnit tak automatizovaný provoz nezávadně bez zásahu lidské ruky. A to navíc díky rychlým reakcím, spolehlivěji a efektivněji, než by to dokázal člověk.

Vítejte v době automatické, éře stále inteligentnějších strojů! ■

Rozhovor

IT ŘEŠENÍ PRO OCHRANU PRŮMYSLU NESTAČÍ

Mezi nejvyspělejší země, vyvíjející řešení proti digitálním hrozbám, se řadí Izrael a mezi elitu tamních firem zaměřených na toto téma patří společnost SCADAfence. Robotic Journalu poskytl rozhovor její generální ředitel Yoni Shohet.



■ Může být moderní výrobní závod atraktivním cílem pro kyberútočníky? A jak se lze chránit?

Mnoho moderních výrobních závodů se už obětí počítačových útoků stalo. Nedávné útoky ukazují, že v dnešním ohroženém prostředí stačí mít jediné připojené zařízení, které se stane obětí počítačových útoků, aby došlo k napadení s rozsáhlými následky.

Výrobci ale nemusí být konkrétním cílem útoku, aby se stali jeho obětí. Může to být i vedlejší efekt většího útoku, který se dostal do výrobní sítě. Klíčem k řádné ochraně těchto zařízení je přijmout řešení určená pro sítě OT (Operational Technology - provozní technologie), které dokáží pochopit průmyslové činnosti. Pro výrobce je klíčovým krokem

k ochraně sítě OT zviditelnění aktiv a síťových aktivit. Jakmile získají správnou viditelnost, mohou porozumět rizikům a hrozbám, a proto mohou proaktivně snížit rozsah útoku a zvýšit odolnost sítě.

Je důležité, aby výrobci implementovali řešení, která umožňují neustálou viditelnost

Nejzávažnější hrozbou pro průmyslové podniky jsou útoky, které mohou způsobit provozní výpadky.

a detekci v rámci sítě OT, aby bylo možné nepřetržitě snižování rizik, zjišťování a kontrola anomálií.

■ Nejnovějším trendem je Digital Factory nebo Smart Manufacturing - průmyslový svět je stále více propojen do výrobních sítí. Jsme ale připraveni i na potenciální rizika a hrozby související s globálně propojeným průmyslem?

Nyní jsme uprostřed 4. průmyslové revoluce, která je o konektivitu a která umožňuje pokročilé výrobní schopnosti ve výrobních sítích. Připojení má mnoho provozních výhod, ale je také vystaveno zvýšeným kybernetickým útokům, které proti sítím ICS/SCADA/OT narůstají. V roce 2017 způsobily vlny útoků WannaCry a ransomware Not Petya provozní poruchy ve velkých výrobních závodech, přičemž ztráty výrobců byly odhadnuty na stovky milionů dolarů.

Například tchajwanský výrobce čipů TSMC byl zasažen ransomwarem připojením neoprávněného zařízení do sítě OT. To způsobilo zastavení výroby a ztrátu cca 250 mil. dolarů. Tato vlna útoků poukazuje na nepřipravenost společností předcházet škodlivým událostem. Většina průmyslových firem stále postrádá řádnou bezpečnost a kontrolu kritických systémů, čehož využívají hackeři ke způsobení značných škod.

Firmy se začaly přesouvat od koncepce „Jak mohu izolovat svůj systém“ ke způsobu „Jak mohu zůstat v bezpečí při plném propojení?“. To znamená přijmout řešení určená k ochraně jejich vnitřní průmyslové sítě a integraci bezpečnosti OT do stávajících bezpečnostních operací.



■ *Co je nejzávažnější či nejnebezpečnější hrozbou pro průmyslové podniky, zejména ve výrobě, výzkumu apod.?*

Nejzávažnější hrozbou pro průmyslové podniky jsou útoky, které mohou způsobit provozní výpadky. Pokud jsou vaše výrobní kapacity vysoce počítačově řízené a automatizované, mohou hackeři převzít kontrolu nad procesy, což ovlivňuje kritickou dostupnost výroby. Navíc kybernetické útoky na průmyslová zařízení mohou způsobit rozsáhlá bezpečnostní rizika, ohrozit životy zaměstnanců nebo vést ke krádeži duševního vlastnictví, jako jsou tajné receptury nebo výrobní metody. Všechny tyto hrozby mohou značně ublížit i reputaci průmyslových firem, způsobit jim značné finanční škody a dokonce i přinést ztrátu konkurenční výhody. Kromě známých útoků ransomware, které způsobily ztráty stovek milionů dolarů společnostem jako Mondelez, Merck a TSMC, jsou dalšími známými příklady třeba kyberútoky proti ocelárně German steel, které způsobily fyzické výbuchy ve výrobních prostorách, nebo útok Dragonfly / Havex, cílený na citlivá farmaceutická IP data.

■ *Jsou existující bezpečnostní řešení dostupná na trhu dostatečná i pro průmyslová odvětví budoucnosti?*

IT řešení zabezpečení jsou nedostatečná, pokud jde o ochranu jedinečných vlastností OT prostředí. Mezi hlavní výzvy, kterým čelí řešení IT zabezpečení, patří samotné zařízení OT. Dodavatelé jako Siemens, Rockwell Auto-

mation nebo Mitsubishi mají své proprietární komunikační protokoly Profinet, Modbus a další. Dnes trh nabízí speciální bezpečnostní řešení OT navržená speciálně pro podporu průmyslových sítí a jejich jedinečných zařízení, protokolů a chování.

Typický balíček bezpečnostních řešení bude obsahovat kombinaci firewallových systémů, ochrany koncového bodu, zabezpe-

čeného vzdáleného přístupu a sledování sítí. Kombinace mezi správným řešením a adekvátní odezvou na bezpečnostní incidenty OT a playbooky dává organizacím holistické vynucení zabezpečení v celé síti OT. Klíčem k budování takové strategie je zviditelnit aktuální síť a rizika, která mohou znamenat její ohrožení a průběžně sledovat pokrok a účinnost implementovaných řešení.

Yoni Shohet

Spoluzakladatel a generální ředitel izraelské společnosti SCADAfence, zabývající se problematikou ochrany proti kybernetickým hrozbám, je jedním z předních špičkových expertů. Před založením firmy sloužil jako kapitán v elitní technologické jednotce rozvědky izraelských obranných sil (IDF), a vedl multidisciplinární projekty v oblasti kybernetické bezpečnosti.



■ *Váš názor na Průmysl 4.0 a bezpečnost?*

Nemůžete oddělit pokročilé průmyslové technologie od problematiky zabezpečení. Mnoho organizací se zabývá bezpečností do větší hloubky a postupují ruku v ruce s Průmyslem 4.0. Tyto organizace pak vidí, jak správné bezpečnostní schopnosti urychlují růst a umožňují rychlé zavádění pokročilých výrobních technologií, a nikoliv pouze snižování rizik. Náklady na integraci kybernetické bezpečnosti nejsou významné ve srovnání se ztrátou konkurenční výhody na trhu nebo náklady na potenciální počítačový útok. Organizace, které si to uvědomují, jsou schopny udržet svou bezpečnost v souladu se svými možnostmi Průmyslu 4.0. V bezpečnostní oblasti Průmyslu 4.0 je stále mnoho prostoru pro zlepšení, ale pokročilí výrobci, kteří přijmou správnou strategii, procesy a řešení, jsou schopni dosáhnout zabezpečení 4.0 pro své sítě Průmyslu 4.0.

Děkujeme za rozhovor. ■

Josef Vališka

INTEGROVANÁ DIGITALIZACE

Společnost DMG MORI prosazuje v oblasti integrované digitalizace univerzální digitalizaci na všech úrovních hodnotového řetězce – od plánování výroby přes digitální sledování výroby až po digitální servis.



1

S pomocí integrovaných pracovních postupů řídicí a operační systém CELOS na bázi aplikací podporuje zákazníky na cestě k Průmyslu 4.0.

Jako průkopník digitalizace v oblasti výroby obráběcích strojů považuje společnost DMG MORI nadále digitalizaci za strategickou oblast orientovanou na budoucnost.

Na nedávném Open House firma představila pod heslem „Integrovaná digitalizace“ cesty vedoucí k propojené výrobě. V průběhu akce měli návštěvníci možnost shlédnout prohlídku s názvem Digital Pfronten Tour, v rámci které byly představeny digitální produkty a řešení pro integrovanou digitalizaci. DMG MORI přímo v závodě DECKEL MAHO v Pfrontenu umožňuje mimo jiné spravovat údržbu celkem osmi 5osých frézovacích center a tří univerzálních plochých brousících strojů ve strojírenské výrobě a 17 frézovacích center. Návštěvníkům byly také naživo předvedeny výhody přímé servisní podpory s novou službou NETservice, včetně Servisní kamery.

s možnostmi DMG MORI MESSENGER, CONDITION ANALYZER, PERFORMANCE MONITOR a PRODUCTION COCKPIT, a v oblasti SERVISU A ÚDRŽBY platformu WERKBLI. Tato platforma je založená na webových a multiprodejních platformách. V technologickém centru v DECKEL MAHO v Pfrontenu umožňuje mimo jiné spravovat údržbu celkem osmi 5osých frézovacích center a tří univerzálních plochých brousících strojů ve strojírenské výrobě a 17 frézovacích center. Návštěvníkům byly také naživo předvedeny výhody přímé servisní podpory s novou službou NETservice, včetně Servisní kamery.

CELOS: DIGITÁLNÍ SLEDOVÁNÍ VÝROBY

S pomocí svého řídicího a operačního systému CELOS na bázi aplikací vytvořila společnost DMG MORI základnu, která jí umožňuje nabízet zákazníkům dlouhodobou podporu na cestě k Průmyslu 4.0 prostřednictvím integrovaných pracovních postupů, a to jak na úrovni stroje, tak i následných procesů. CELOS

je instalován na všech nových špičkových strojích DMG MORI a jednou z jeho funkcí je schopnost digitálního sledování výroby. Funkce CELOS Digital Monitoring je mimo jiné tvořena aplikacemi MESSENGER, CONDITION ANALYZER a PERFORMANCE MONITOR.

MESSENGER centrálně vizualizuje aktuální stav strojového parku a na mobilních koncových zařízeních zobrazuje informace o konkrétním stroji, jako je provozní stav, aktuální NC program nebo počítadlo obrobků. Tím se snižují prostoje a zvyšuje se produktivita. Informace o provozních dobách stroje, prostojích a poruchách mohou být navíc využity k výpočtu nákladové efektivity objednávek. Ve stejnou dobu CONDITION ANALYZER využívá data z čidel k vizualizaci a analýze stavu strojů na základě stavu komponent. Tyto výsledky lze například použít k plánování preventivní údržby. PERFORMANCE MONITOR umožňuje zachytit, analyzovat a vizualizovat celkovou efektivitu systému, a přitom zohlednit dostupnosti stroje a kvalitu komponent.



2

02- IoT konektor představuje základ pro propojení nových strojů od DMG MORI, zatímco nová Servisní kamera umožňuje živé streamování přímo v aplikaci NETservice.

3

WERKBLiQ zajišťuje bezpečnou a úplnou dokumentaci o údržbě a nabízí jednoduchou a průřezovou komunikaci.

PRODUCTION PLANNING: INTEGROVANÉ DIGITÁLNÍ PLÁNOVÁNÍ PRACOVNÍCH POSTUPŮ

Nejnovější aplikace společnosti ISTOS GmbH dokládá, že DMG MORI podporuje uživatele i v integrovaném plánování výroby. Aplikace pro integrované plánování výroby vyvinulo decentralizované nákladové středisko společnosti DMG MORI. Díky modulům pro řízení materiálových zásob, plánování pracovních sil a pro podrobné plánování výroby a trasování objednávek umožňuje aplikace PRODUCTION PLANNING situační plánování, které pomáhá překonat potíže s omezenými kapacitami, a podporuje tedy výrobní postupy, které šetří zdroje i náklady. PRODUCTION PLANNING je součástí systému PLANNING SOLUTIONS, který se aktuálně zkouší a testuje. V budoucnu bude základem pro optimalizovanou výrobu a bude obsahovat funkce

Systém CELOS, který je instalován na všech nových strojích DMG MORI, disponuje funkcí se schopností digitálního sledování výroby.

pro plánování, sledování a zpětnou vazbu, které budou zahrnovat všechny výrobce i aplikace.

NETSERVICE A WERKBLiQ: DIGITÁLNÍ SERVISNÍ ŘEŠENÍ PRO VÝROBU

IoT konektor představuje základ pro připojení nových strojů DMG MORI. Existující stroje DMG MORI lze připojit do výrobní sítě pomocí retrofitové sady IoT konektoru, kde je nainstalován NETservice. V oblasti výroby obráběcích

strojů představuje nový standard pro servis na dálku. NETservice umožňuje operátorům, servisním odborníkům a servisním technikům zúčastnit se prostřednictvím skupinové videokonference setkání na dálku, jehož cílem je společně rychle najít řešení servisních problémů. Zákazník nebo servisní technik společnosti DMG MORI může danou situaci nafilmovat nebo nafotit přímo na místě a živě ji streamovat do spuštěné aplikace NETservice přes Servisní kameru. Tento vizuální doplněk vede k podstatně lepšímu a rychlejšímu řešení servisních problémů prostřednictvím DMG MORI Hotline.

Efektivním řízením servisních zdrojů lze výrazně zvýšit dostupnost stroje. WERKBLiQ GmbH je člen skupiny DMG MORI, která díky své webové a multiprodejní platformě udržitelně optimalizuje řízení servisu a údržby celého strojového parku u zákazníků. WERKBLiQ zajišťuje bezpečnou a úplnou dokumentaci o údržbě a nabízí jednoduchou a průřezovou komunikaci. Platforma propojuje všechny osoby zapojené do údržby a s celkem 15 moduly dovoluje rychlé uvedení strojů do provozu, minimalizuje prostoje díky dodržování harmonogramu údržby a kromě jiného umožňuje i rychle získat náhradní díly. Díky tomu může DMG MORI nabízet integrovanou strategii digitalizace na všech úrovních hodnotového řetězce. ■

Tereza Prochová



Téma

VÝZVA IOT: INTEGROVANÁ KOMUNIKACE M2M NAPŘÍČ PRŮMYSLEM

Díky IoT mohou stroje vybavené senzory účinně komunikovat s daty jiných strojů, které zase využívají sdílená data k efektivnímu, přesnému a bezpečnému provádění určitých kroků.

Cílem vize budoucnosti průmyslové výroby je posunout komunikaci stroj-stroj (M2M) na novou úroveň vytvářením sítí samokontrolujících se adaptivních strojů schopných generovat a přenášet data v reálném čase tak, aby fungovala komplexní interoperabilita sloužící specifickým požadavkům.

Dosažení této úrovně integrovaného výkonu je však poměrně daleko od příkladů, které vidíme dnes. V průmyslových prostředích existuje malá komunikace M2M. Ve většině dnešních továren jsou stroje a roboty, které spolu nemluví, a data, která tato zařízení generují, zůstávají lokálně na každém stroji. Tento neintegrováný systém postrádá flexibilitu při provádění úloh s vysokou hodnotou a neumožňuje efektivní koordinaci výrobní činnosti. Důsledkem jsou redundantní procesy, časté výpadky a stroje běžící, i když nejsou potřeba.

V inteligentní továrně jsou stroje a roboty vybaveny technologií - hardwarem a softwarem - které umožňují komunikaci a interoperabilitu M2M. Tato technologie usnadňuje přenos dat z jednoho stroje na jiné stroje ve stejné továrně - stejně jako do infrastruktury a k uživatelům připojeným přes internet prostřednictvím různých zařízení, jako jsou smartphony apod. Prostřednictvím tohoto

přenosu - této inteligentní konektivity - vytvářejí stroje surová data, komunikují s jinými počítači (stejně jako se sítěmi a cloudem) a pak pomocí technik, jako je analýza velkých dat, je zpracovávají do real-time vizualizací výroby. Na základě těchto informací mohou pak stroje samostatně rozhodovat o možných činnostech - v rámci parametrů specifických vzorů a pravidel (naprogramovaných do operačního systému stroje) přizpůsobených pro dosažení optimalizace a vylepšení provozní účinnosti. Například přechod do klidového režimu poté, co stroj dokončí výrobní úkol, je způsob, jak snížit spotřebu energie. Roboty vybavené senzory umožňují strojům v propojeném pracovním prostoru komunikovat, a vytvářejí inteligentní, energeticky efektivní prostředí.

Spotřebitelé chtějí, aby každá nová verze produktu byla lepší, výkonnější, levnější

V připojeném závodě stroje měří a sdělují zásadní informace, které zlepšují efektivitu výroby.

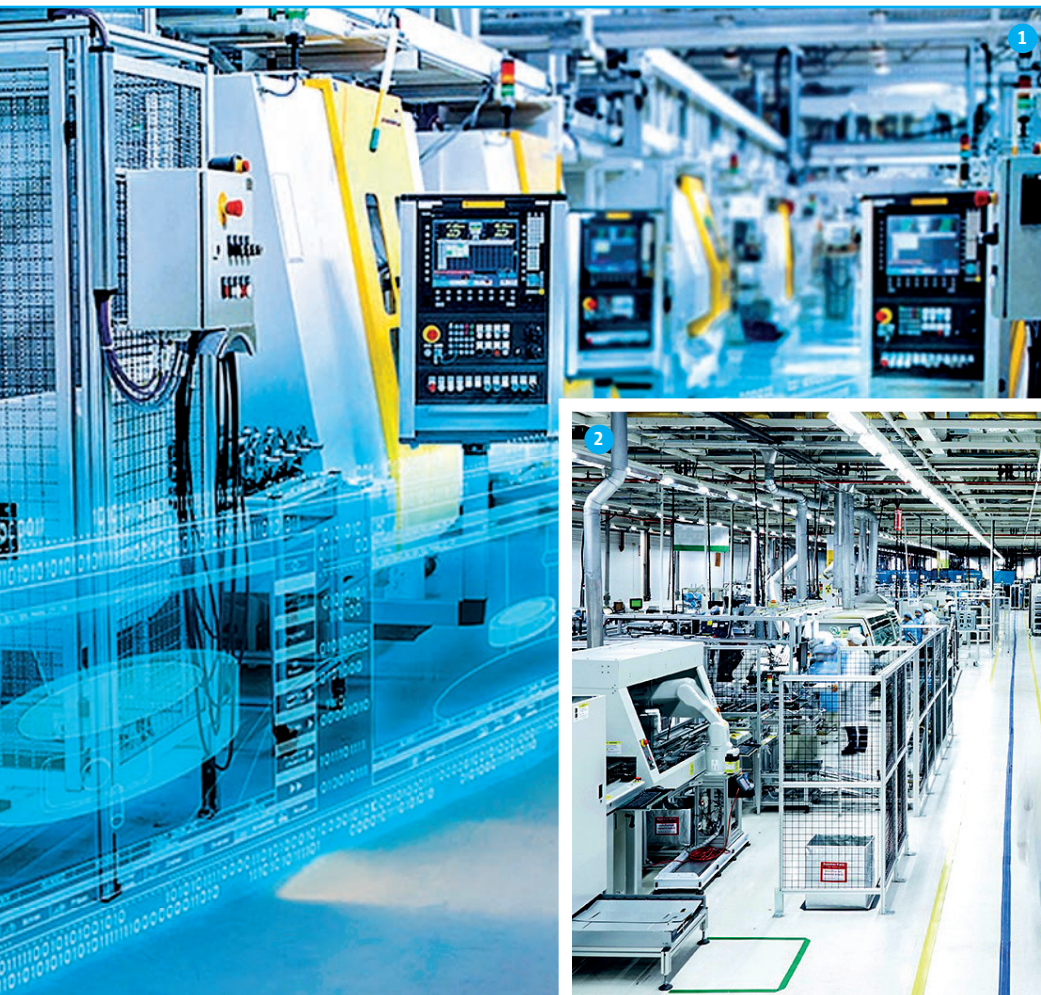
a efektivnější. Proto výrobci usilují o přizpůsobení individuálním preferencím a požadavkům. Dosažení tohoto cíle a cenově dostupné úrovně přizpůsobení v hromadné výrobě vyžaduje zcela nový přístup k výrobě s využitím přínosů komunikace M2M prostřednictvím IoT. Bez toho jsou výrobní náklady na unikátní, personalizovaný produkt dosažené současnými způsoby velmi vysoké.

PŘECHOD KONVENČNÍ TOVÁRNY NA INTELEKTUÁLNÍ ZAHŔNUJE SPLNĚNÍ ČTYŘ ZÁKLADNÍCH PŘEDPOKLADŮ:

■ **Standardizace** - Je dvojsečná. Na jedné straně je zapotřebí norem, které by profesionalizovaly přístup a zaručovaly interoperabilitu, ale čas potřebný k určení a stanovení norem může zpomalit jejich přijetí. A než se určitý přístup stane standardem, může to odradit inovace, protože výrobci se mohou obávat odchýlení od standardu. Technologie se velmi rychle vyvíjí a standardy často nedokážou držet krok s tempem inovace, což může vést k tomu, že normy brání růstovým příležitostem. Pohyb vpřed - a ne neustálé objevování kola - je možný pouze jsou-li standardy na svém místě.

■ **Inteligentní konektivita** - Zahŕnuje interoperabilitu a umožňuje řešení plug-and-play pro celou řadu zařízení a strojů. K základním prvkům inteligentního připojení patří senzory





1

V příštích letech budou muset výrobci investovat do technologie IoT.

2

Použití strojů připojených k IoT povede i k odpovědnějšímu využívání energie.



2

vytvářející digitální nervový systém a připojení, které umožňuje síťové vstupy. Jde o digitalizované vstupy (ze snímačů) do sítí nebo cloudů, které musí být integrovány se stroji a operacemi na podporu lidí, procesů a systémů za účelem zlepšení rozhodování. V dnešních průmyslových prostředích není mnoho strojů připojeno, a proto nekomunikují. Jakmile ale začnete uvažovat o připojení těchto strojů, je nutno přemýšlet i o množství dat, které tato zařízení vytvářejí. Ve většině případů jsou tyto údaje dnes ještě omezené. Aby bylo možné využívat IoT ve výrobě, potřebují výrobci více snímání uvnitř strojů a odemknout všechna data, aby mohla být propojena do síťových vstupů pro lepší rozhodování.

■ **Bezpečnost** - Pokud jde o Big Data, cloud a IoT, existuje mnoho obav o zabezpečení a ochraně strojů a dat. Tato oblast vyžaduje větší pozornost. S ochranou přichází potřeba přemýšlet o datech. Je zapotřebí právní úpravy týkající se údajů, konkrétně kdo vlastní údaje a jak jsou přenášeny a spravovány.

■ **Krátká návratnost investic** - V průmyslových prostředích, kde se obvykle očekává vysoká návratnost investic (ROI), ale obtížné predikovatelná, je důležité začít menšími kroky a rychle prokázat obchodní dopad. Náklady na přestavbu konvenční továrny na inteligentní, která je řízená IoT (přidání nové infrastruktury,

připojení, cloudů a analytických nástrojů), jsou velmi vysoké. Toto nejasné a často přehnané očekávání, pokud jde o návratnost investic, způsobuje, že prosazování modernizačních projektů je obtížné. Spuštěním malých programů, které generují požadovanou kvalitu, očekávané výstupy a rychlou návratnost investic, mohou inženýři vytyčit jasný směr pro inovace a zlepšení řízené výroby.

PRIMÁRNÍ VÝHODY CHYTRÉ TOVÁRNY

Klíčem k transformaci konvenční továrny na továrnu inteligentní, která umožňuje využívat výhod generovaných z inteligentní konektivity, jsou realistické propočty úspěchu, jež lze dosáhnout, a porozumění, jak může mít IoT přímý dopad na významné zvýšení výroby. Což znamená odpovědět si na zásadní otázku: Očekává se zlepšení výkonnosti jako přímý výsledek IoT, nebo IoT pouze usnadní zlepšení? Odpověď na ni vyžaduje detailnější posouzení tří výhod, které by investice do IoT měla přinést.

1. ÚSPORA NÁKLADŮ

Primární úspory souvisí s nárůstem provozní efektivity a vzhledem k tomu, že přijetí koncepce chytré výroby se uskutečňuje a probíhá v masovém měřítku, náklady související s transformací (příprava implementace) se rovněž sníží.

2. TRANSPARENTNOST

Získání většího vhledu do operací pomůže výrobcům zjistit, kde může dojít ke zlepšení. Například sledováním celého výrobního cyklu výrobku je možné zjišťovat skutečné náklady, kdy by každá jednotka shromažďovala data o tom, jaké změny mají vliv na životnost nebo výkonnost produktu, a zda je výrobek správně specifikován, pokud jde o jeho použití. Možnost sledovat produkt a jeho fungování po celou dobu jeho životnosti umožní poskytnout uživateli cenné informace i o stavu strojů, včetně případů, kdy může nastat pravděpodobné selhání. Díky tomu je možné se ve výrobě vyhnout neplánovaným prostojům.

3. ENERGETICKÁ ÚČINNOST

Použití strojů připojených k IoT vede k odpovědnějšímu využívání energie. Lze měřit dobu, po kterou běží určité stroje, tzn., že budou fungovat pouze podle potřeby a na základě údajů ze sítě prostřednictvím připojené továrny. V případě, že stroj selže a vypne se, ostatní stroje mohou okamžitě reagovat a přizpůsobit (zpomalit) výrobu nebo změnit výrobní proces v závislosti na tom, jak jsou naprogramovány k vyřešení. ■

Mark Maas, TE Connectivity

Téma

PRŮMYSL A VÝROBA V ÉŘE DIGITÁLNÍ TRANSFORMACE

Výrobní průmysl prochází velkými změnami, zejména digitální transformací. Spolu s tím se vyrojilo i velké množství marketingově využívaných pojmů, které mají zdůraznit význam těchto změn, ale ve finále často zamlžují pravý význam.



Když lidé mluví o inteligentním průmyslu a inteligentní výrobě, často uvažují o totéž, stejně jako když pojem inteligentní výroby považují za synonymum inteligentní továrny. To však, i když mají hodně společných prvků, není jedno a totéž.

INTELIGENTNÍ VÝROBA A PRŮMYSL NENÍ TO SAMÉ

Přestože se slova jako odvětví, průmysl, výroba používají často ve stejném významu, je mezi nimi rozdíl. Proto se mluví o čtvrté průmyslové revoluci, a ne o čtvrté výrobní revoluci, o inteligentní továrně, inteligentních dodavatelských řetězcích, inteligentní logistice apod. V termínu Průmysl 4.0 jsou proto specifikovány i přesnější segmenty jako Logistika 4.0, Energie 4.0, Služby 4.0 aj. Označení 4.0 zjevně souvisí se čtvrtou průmyslovou

revolucí a různými technologickými příčinami této revoluce. Zatímco výroba je technicky vzato výroba zboží, které má být prodáno, průmysl má širší smysl. Zahnuje výrobu zboží, související ekosystémy a služby jak

Pojmy jako „inteligentní“ a „smart“ se v oblasti průmyslu opakují už dlouho a byly použity i v předchozí třetí průmyslové revoluci.

v ekonomice, tak v určitém odvětví. Například automobilový průmysl zahrnuje výrobce automobilů, ale výroba automobilů se nerovná automobilovému průmyslu. Totéž platí pro většinu ostatních průmyslových odvětví.

Podobně je ovšem nadužíváno i označení „inteligentní“ - od zmíněného inteligentního průmyslu, inteligentní výroby a inteligentní továrny přes inteligentní síť, budovy, služby a města až po inteligentní mobilitu, inteligentní dodavatelský řetězec a další inteligentní nebo smart věci. Nicméně technicky vzato byla inteligentní výroba definována jako plně integrované výrobní systémy spolupracující v reálném čase, které reagují na měnící se požadavky a podmínky v továrně, v energetické síti a v potřebách zákazníků. Zatímco termíny jako inteligentní továrna a inteligentní výroba jsou používány obecně, pojem inteligentní průmysl je více využíván v konkrétních zemích jako synonymum Průmyslu 4.0 nebo průmyslové transformace, v jejímž rámci se inteligentní výroba de facto odehrává.

NIC NOVÉHO POD SLUNCEM

Pojmy jako jsou „inteligentní“ a „smart“ se v oblasti průmyslu nicméně opakují už dlouho a byly použity i v předchozí třetí průmyslové revoluci, kde se zmiňovaly např. inteligentní stavební systémy. V současnosti je ale termín „inteligentní“ automaticky spojován s IoT, pokročilou analýzou, umělou inteligencí a strojovým učním, velkými daty a všemi technologiemi, které jsou typické pro čtvrtou průmyslovou revoluci (např. digitální dvojčata), která se zaměřuje hlavně na data, kybernetické fyzické systémy a internet. Ve hře jsou ale i cloud, autonomní roboty, aditivní výroba či rozšířená realita, vedle níž existuje také

virtuální realita, ačkoli se často překrývá se simulací. Vedle autonomních robotů existují také spolupracující roboty, navíc pod cloud computingem se stávají stále důležitější i tzv. hraniční výpočty (edge computing) apod.

INTELIGENTNÍ VÝROBNÍ A DODAVATELSKÝ ŘETĚZEC

Co je tedy inteligentní výroba? V pravém slova smyslu jde o výrobu zboží, využití výrobních zařízení a nástrojů, lidskou práci a směs výrobních procesů, přičemž „inteligentní“ v tomto kontextu je převážně chápáno jako skutečnost, že průmyslová výroba a procesy v rámci napojeného dodavatelského a hodnotového řetězce probíhají automatizovaně s využitím spousty technologií. Je ovšem potřeba vidět, že se mění i samotné stávající technologie, které se používají při průmyslové výrobě (jako jsou systémy SCADA, PLC apod.).

Jedním z mnoha důsledků rostoucího vlivu „inteligentních“ technologií na „inteligentní továrny“ a „inteligentní dodavatelské řetězce“ v ekosystému průmyslové výroby je, že k masové výrobě, která existovala od předchozích průmyslových revolucí, díky digitální přeměně výroby (transformaci průmyslových metod, procesů a technologií v Průmyslu 4.0) přistupuje éra masového přizpůsobení, zejména pro náročné zákazníky.

Rostoucí možnosti přizpůsobení, flexibilní výroba, výroba just-in-time, štihlá výroba a stále rozsáhlejší automatizace narušují dosavadní průmyslovou výrobu, prováděnou mnoha zprostředkovateli, kteří v konečném řetězci od surovin až po hotové výrobky zahrnují i další výrobce, velkoobchodníky, distributory, maloobchodníky a koncové zákazníky. Dnes je řada výrobců schopna prodávat zboží přímo spotřebitelům. To samozřejmě závisí na typu výroby a druhu zboží. Je to jen jeden z mnoha způsobů, jakými Průmysl 4.0 nabízí možnosti pro inteligentní výrobu a inteligentní průmysl.

Ekosystém výrobců se skládá z dodavatelů, logistických partnerů a dalších výrobců. V složitějších formách výroby často jedna výrobní společnost má několik blízkých, kteří dodávají zboží potřebné pro finální výrobek. Mezi typické příklady patří výrobci automobilů, kteří spoléhají na dodavatele dílů, od automobilových sedadel až po technické součásti. Nejpokročilejší a digitálně zralí výrobci vyvíjejí už nové obchodní modely a zdroje příjmů založené na datech a službách, které transformují samotnou tvář výrobního podnikání, protože všechny firmy se stávají digitálními společnostmi, součástí inteligentního dodavatelského řetězce a přesahují automatizační a optimalizační cíle. ■

Josef Vališka

Téma

ROBOTIKA V CHYTRÉM PRŮMYSLU

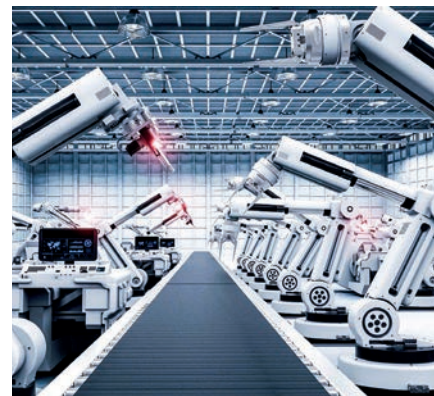
Robotizace se stala neodmyslitelnou součástí automatizačních procesů v průmyslové výrobě a prognózy analytiků naznačují, že její vzestup bude nadále pokračovat. Ale na špičce už nebudou tradiční průmyslové velmoci.

Studie společnosti MarketsandMarkets „Drivers, evolutions and spending in the Industry 4.0 market until 2022“, zabývající se vývojem, trendy, predikcemi investic a klíčovými faktory souvisejícími s trhem Průmyslu 4.0 mezi roky 2017 a 2022, mj. konstatuje, že odvětví označované jako Průmysl 4.0 je připraveno v nadcházejících letech výrazně růst. Trh s průmyslovými technologiemi 4.0 odhaduje na 152,31 mld. dolarů do roku 2022, přičemž největší podíl na trhu v této branži bude mít průmyslová robotika, která je důležitou součástí implementace Průmyslu 4.0, protože zvyšuje produktivitu i objem výroby a snižuje riziko lidských chyb. Očekává se, že do roku 2022 dosáhne tento tržní segment hodnoty 81,47 mld. USD, a to v CAGR ve výši 11,70 % během predikovaného období. K vysoké poptávce po průmyslových robotických systémech přispěla rostoucí poptávka po vozidlech – např. Tesla nasadila velkou dodávku robotů Kuka pro výrobní linku ve své továrně ve Fremontu.

V moderní průmyslové výrobě se kromě robotizovaných a automatizovaných pracovišť stále více uplatňují i další technologie jako internet věcí (zejména průmyslový internet věcí - IIoT), 3D tisk, pokročilé rozhraní člověk-stroj, velká data, rozšířená a virtuální realita a umělá inteligence.

Zavedení Průmyslu 4.0 může výrobcům pomoci analyzovat stav a podmínky strojů, aby se předešlo plýtvání a poškození strojního vybavení a neplánovaným prostojům, které způsobují výrobcům velké ztráty, protože zpomalují výrobní proces. Proto se výrazně zvyšuje potřeba řešení preventivní údržby. Průmyslová řešení 4.0 nabízí možnosti prediktivní údržby, které odvětví pomáhají ušetřit až 50 % nákladů na údržbu.

Hlavními hráči na trhu Průmyslu 4.0 jsou společnosti jako ABB, GE, IBM, Cisco, Intel, Microsoft Stratassys, Mitsubishi Electric, HP, Siemens, Qualcomm, Texas Instruments, Rockwell Automation, 3D Systems, Cognex, Basler či Denso.



Výroba 4.0 ovšem není jen záležitostí technologických faktorů, promítají se do ní i další záležitosti jako strategické kapacity, dovednosti, kultura, standardy a úroveň zralosti a připravenosti (od čisté optimalizace/automatizace k reálné transformaci). V neposlední řadě i různé národní a nadnárodní tlaky v měnícím se geopolitickém průmyslovém ekosystému, který je dále řízen především velkými průmyslovými globálními hráči a aliancemi.

Zajímavé je, že hlavními růstovými trhy podle analytiků nejsou USA nebo západní Evropa, a to navzdory úsilí EU sladit a podporovat iniciativy Průmyslu 4.0, které existují v různých členských státech. Těžiště čtvrté průmyslové revoluce bude především v Asii a dominantními hráči na tomto poli budou tamní firmy. I když pojem Průmysl 4.0 vychází z německého průmyslu a vyvíjí se spolu s iniciativami v jiných zemích, včetně USA, kde vznikl koncept průmyslového internetu, nejrychleji rostoucím s největším tržním podílem v oblasti Průmyslu 4.0 bude do roku 2022 Asijsko-pacifická oblast (APAC), zahrnující Indii, Čínu, Japonsko a zbytek regionu. Hlavními zeměmi jsou Čína, která vede technologický trh Průmyslu 4.0 a má obrovský potenciál z hlediska průmyslových aplikací 4.0, a Japonsko. Klíčovým faktorem pro robotický trh v APAC jsou nízké výrobní náklady, které umožňují firmám vytvářet výrobní závody. ■

Jan Tax

DVOJNÁSOBNĚ JIŠTĚNÁ BEZPEČNOST

Nové bezpečnostní síťové řídicí jednotky řady NX společnosti Omron charakterizuje výrobce jako vůbec první výrobek svého druhu na světě, který podporuje dva bezpečnostní protokoly průmyslových robotů.

Bepečnostní systémy zajišťují v případě potřeby zastavení výrobních linek i zařízení. Tím chrání obsluhu před možnými riziky, např. před pracujícími roboty.

Novinka v podobě bezpečnostní síťové řídicí jednotky podporuje protokol CIP Safety, který využívají výrobci průmyslových robotů, a protokol FSoE (FailSafe over EtherCAT) zajišťující výjimečně rychlou odezvu. Jednotky řady NX jsou reakcí na požadavky výrobců, kteří potřebují rozvržení výrobních linek umožňující flexibilní změny např. při výrobě menších sérií.

Vzhledem ke stále běžnějšímu zavádění robotů a nedostatku zkušených bezpečnostních kontrolorů narůstá poptávka po moderních bezpečnostních systémech s jednoduchou in-

Jednotky řady NX jsou první svého druhu, které podporují dva bezpečnostní protokoly průmyslových robotů.

stalací a údržbou. Firma Omron proto vyvinula bezpečnostní síťovou řídicí jednotku řady NX, která umožňuje snadné sestavování bezpečnostních systémů velkých výrobních linek, využívajících průmyslové roboty i výrobní zařízení s požadavkem na vysokorychlostní řízení. Ta nabízí modulární řízení bezpečnosti, u kterého není při změně návrhu výrobní linky potřeba měnit ani zajišťovat údržbu celé linky.

Čas potřebný k přechodu od návrhu k ověření bezpečnosti se zkracuje na základě automatického programování bezpečnostních systémů, offline simulací a online funkčního testování bezpečnostních programů pro kontrolu. Díky protokolování bezpečnostních údajů dokáže i méně zkušená obsluha zjistit příčinu náhlého zastavení linky, což se odráží v maximalizaci produktivity. K předávání

protokolů bezpečnostních údajů se používá SD karta obsahující nastavení protokolování. Když dojde ke splnění aktivačních podmínek, lze proměnné konkrétního zařízení a exponované proměnné zaprotokolovat v chronologickém pořadí a uložit na paměťovou kartu, což umožňuje rychle zjišťovat příčinu náhlého zastavení systému a stanovit preventivní opatření.



Bezpečnostní síťovou řídicí jednotku NX tvoří: bezpečnostní jednotka procesoru NX-SL5500/5700, řídicí jednotka pro komunikaci NX-CSG320 a řídicí jednotka strojní automatizace NX102-9020.

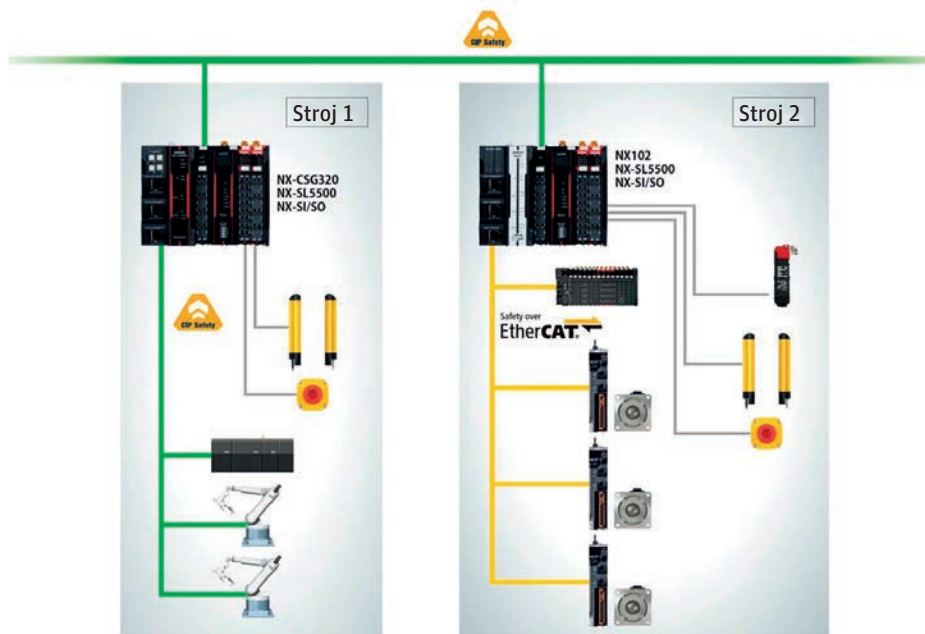
JAKO KLÍČOVÉ VLASTNOSTI VÝROBCE ZDŮRAŽŇUJE ZEJMÉNA:

■ Dvě různé sítě v jediném bezpečnostním systému:

Bezpečnostní síťová řídicí jednotka připojená k řídicí jednotce strojní automatizace NX102 umožňuje současně používat protokoly EtherNet/IP + CIP Safety i EtherCAT + FSoE a ve spojení s ní zajišťuje řízení v reálném čase až pro 12 motorů využívajících protokol EtherCAT a FSoE. Lze tak sestavovat bezpečnostní systémy různých výrobců robotů, které využívají protokol CIP Safety, přičemž bezpečnostní jednotka procesoru NX-SL5700 nabízí až 254 připojení CIP Safety a umožňuje i sestavování bezpečnostních systémů velkých výrobních linek.

■ Integrované vývojové prostředí:

Automatické programování zkracuje dobu potřebnou k programování řízení bezpečnosti.



Na základě offline simulace lze programy ověřit i bez připojení hardwaru. Online funkční testy zobrazují na displeji pokyny od kontroly bezpečnostního systému při konfiguraci linky až po výstupní hlášení, takže bezpečnostní systémy mohou testovat i uživatelé bez odborných zkušeností.

■ Snadná údržba a rychlé řešení problémů:

Bezpečnostní řídicí jednotka NX umožňuje jednoduchou výměnu hardwaru bez použití softwaru a díky protokolování bezpečnostních údajů lze snadno zjistit příčinu zastavení linky. ■

Kamil Pittner

Téma

PŘESNÉ MĚŘENÍ PRO ROBOTICKÉ INSPEKTORY

Řada snímačů polohy CL-3000, které uvedla firma Keyence, je určena pro vysoce přesné měření na jakémkoliv materiálu nebo povrchu. Svým konstrukčním řešením je vhodná i pro robotická ramena.

T Tyto vysoce kompaktní koaxiální laserové snímače polohy pomáhají s takovými úkoly, jako jsou zlepšování kvality či prevence dodávek nevyhovujících dílů a zvyšování objemu výroby. Typickými příklady použití jsou měření tloušťky nebo průhybu plechů, rovinnosti substrátových disků při výrobě polovodičových součástek nebo kontrola nanesení těsnění či lepidla. Odolnost proti prachu a vodě (IP67) umožňuje použití v různorodých výrobních prostředích.

Metoda vícebarevného konfokálního měření umožňuje zvládnout i úlohy, které jsou konvenčními systémy nerealizovatelné. Světelný zdroj vyzařuje současně červené a zelené světlo a v porovnání s bílým LED



světlem je světlo emitované tímto zdrojem stabilnější a má větší jas v širokém spektru vlnových délek. To zaručuje dostatečné osvětlení v celém měřicím rozsahu a umožňuje dosahovat lepší přesnosti. Snímače CL-3000 zaručují přesné měření jakýchkoli materiálů, včetně skla, plastů nebo kovových obrobků, a umožňují měřit všechny typy povrchů od průhledných až po odrazivé, s linearity od $\pm 0,2 \mu\text{m}$. Na rozdíl od konvenčních laserových snímačů měří i pod značným úhlem sklonu.

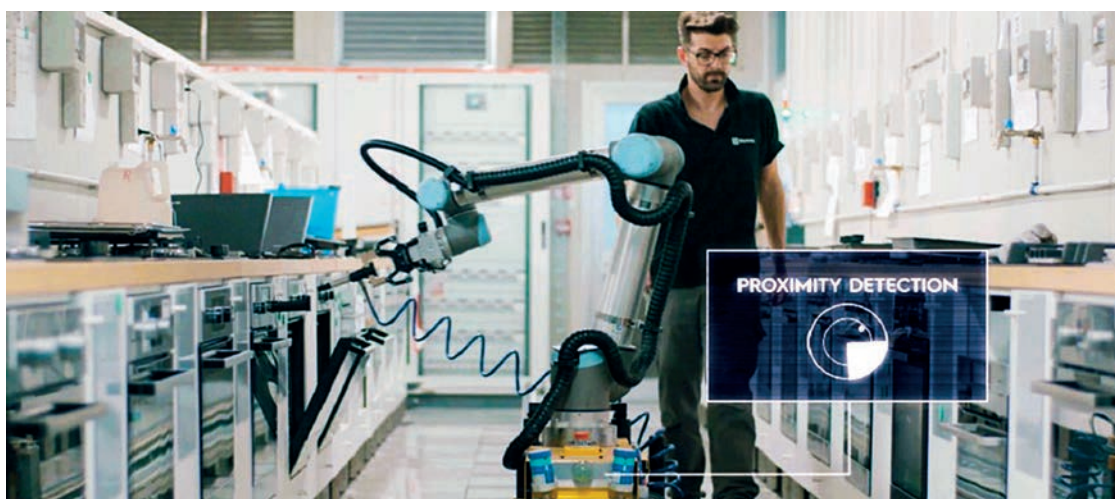
Díky odolné konstrukci poskytují snímače výborné výsledky i v náročných podmínkách, např. při výskytu olejové mlhy nebo prachu. Kompaktní hlavice snímače s $\varnothing$ jen 8 mm může být nainstalována i do míst s omezeným prostorem. Ohebné kabely a lehké jednotky (o polovinu lehčí než běžné laserové snímače) umožňují použití na ramenech robotů. Menší hmotnost snímačů omezuje vibrace v okamžiku, kdy se rameno zastaví.

Snímače CL-3000 neobsahují žádné elektronické komponenty, jen optické čočky, čímž jsou eliminovány chyby způsobené ztrátovým teplem, elektrickým rušením nebo vychýlením optické osy. ■

Petr Kostolník

PERSONÁL PRO TOVÁRNÝ BUDOUCNOSTI SE MUSÍ PŘIPRAVOVAT DNES

V roce 2035 budou převažovat společná pracoviště lidí a robotů založená na Průmyslu 5.0. Vzdělávání současných studentů by se již nyní mělo připravovat na budoucí nové pozice.



S polečnost Universal Robots předpovídá, že za 15-20 let budou nad plně automatizovanými továrnami převažovat spíše společná pracoviště robotů a pracovníků s potřebnými vlastnostmi jako kreativita, úsudek a zkušenosti, založená na konceptu Průmyslu 5.0. Budou vznikat nové pracovní pozice s vyšší přidanou hodnotou a naopak ubývat činnosti postavené na nudné, opakované či zdraví nebezpečné práci.

Tomuto vývoji odpovídá i současná situace, kdy v českém průmyslu chybí na pracovním trhu stále více potenciálních zaměstnanců. Ke konci roku 2017 byla Česká republika se 4,4 % nezaměstnanosti zemí s nejvyšší mírou neobsazených pracovních míst v EU. Ke konci loňského roku bylo bez práce přes 231 500 lidí, což byla nejnižší hodnota od roku 1996 a míra nezaměstnanosti činila podle údajů Úřadu práce ČR 3,1 % - na jedno volné místo připadalo v průměru 0,7 uchazeče o práci. Celá řada českých výrobních podniků hlásí nárůst zakázek, ale nemůže na trhu najít dostatek lidí. Aby zvýšily svou produktivitu, stále častěji automatizují své provozy s pomocí robotů. Díky automatizačním projektům se Česká republika stala dokonce v roce 2016 globálně 15. největším

trhem s roboty a 5. největším trhem s roboty v EU. Významného nahrazení lidí roboty a masové ztráty zaměstnání se ale není třeba obávat, podle některých průzkumů lze automatizovat maximálně 10 % současných pracovních činností. Co ale bude pro budoucí zaměstnanost velmi důležité, je vzdělávání dnešních žáků a studentů, kteří budou za 15-20 let zastávat pracovní pozice.

„Současní žáci prvních či druhých ročníků, kteří budou v roce 2035 nastupovat do pracovního procesu, budou konfrontováni

s poptávkou po profesích a dovednostech, které dnes nejsme schopni přesně předpovědět. Jak lze tedy školáky již dnes připravit na požadavky budoucnosti? Podle našeho názoru je to kombinace širších znalostí obecných business konceptů s detailní expertizou v dané technické disciplíně,“ je přesvědčen Miloš Rathouský ze Svazu průmyslu a dopravy ČR.

„Lidská práce a znalosti jsou v technických oborech nenahraditelné a budou nenahraditelné i v roce 2035,“ řekl Pavel Bezucký, obchodní ředitel Universal Robots v ČR a na Slovensku, a dodává: „Roboty zastanou rutinní, namáhavé činnosti, které jsou mrháním lidského potenciálu, poskytnou pracovníkům větší prostor pro svou realizaci a umožní zvyšovat celkovou produktivitu firmy. Podle našich zkušeností u konkrétních zákazníků je spolupráce lidí a robotů mnohem produktivnější, než při samostatné práci člověka či robota. Věříme, že koncept Průmyslu 5.0 založený na bezprostřední spolupráci lidí a robotů je pravděpodobnější variantou než plně automatizované továrny bez lidí.“ ■

Miroslav Fribert

Za 15 až 20 let budou nad plně automatizovanými továrnami převažovat společná pracoviště robotů a lidí s vlastnostmi jako kreativita, úsudek a zkušenosti.



Robotic Journal

UCHOPOVACÍ SYSTÉMY

Robot potřebuje šikovné ruce

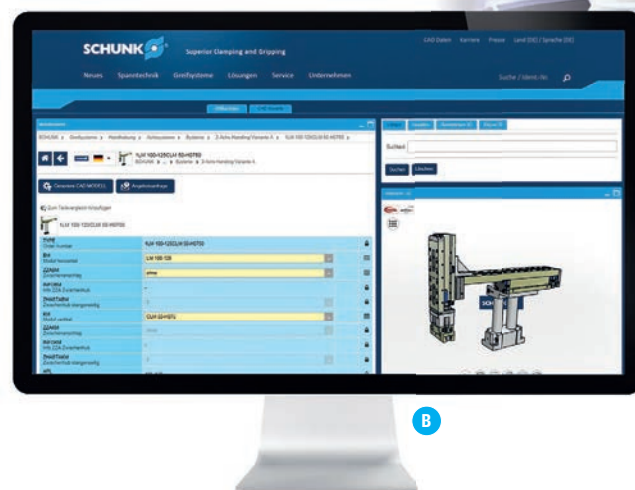
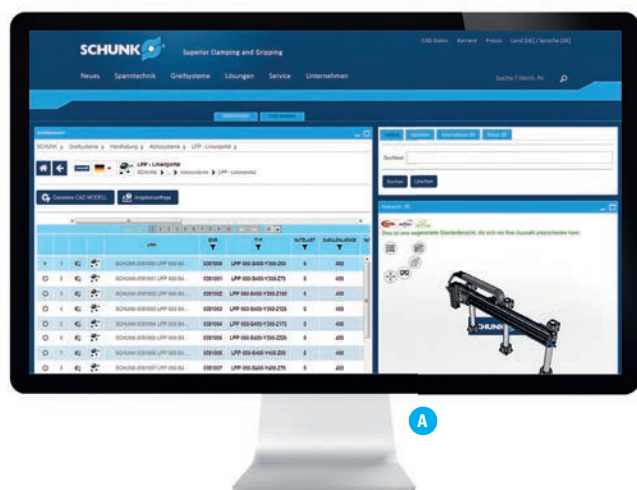
Lidská ruka je označována za nejdokonalejší nástroj svého druhu, jímž nás matka příroda vybavila. Ale má také svá omezení - například sílu, kterou je schopna vyvinout.

Pokud jde o uchopování, je lidská ruka skutečně dokonalá, ale věci těžké desítky nebo dokonce stovky kilogramů už pro ni představují problém. Ne tak pro roboty, jejichž mechanické končetiny jsou pro takováto zatížení a účely manipulace s nimi konstruovány. A stejně tak jsou schopny provádět s pomocí ultrapřesných uchopovacích nástrojů operace, pro které by byly lidské ruce příliš hrubé.

Proto se konstruktéři a vývojáři uchopovačů pro robotická ramena, které jsou klíčovými koncovými nástroji, jež dávají robotům kýžené schopnosti, snaží napodobit to, co již miliony let vývoje vytvořila a prověřila příroda, a přidat navíc možnosti, na které jsou živočišné vzory krátké. Inspirací pro uchopovače ovšem není jen lidská ruka, ale i další „živoucí technologie“ - ať už jde o famózní přísavné schopnosti gekonů, hbitý a obratný jazyk chameleona nebo např. sloní chobot či chapadla hlavonožců. Všechny tyto principy, na nichž fungují, už našly své uplatnění i v robotickém moderním světě. Roboti si dnes dokážou pomocí nejrůznějších typů uchopovačů poradit prakticky s čímkoli. A většinou rychleji a přesněji, než to jsou schopni zvládnout lidé se svým byt' nejdokonalejším přirozeným nástrojem. ■

ONLINE KONFIGURÁTORY A INTELIGENTNÍ CAD MODELY MINIMALIZUJÍ KONSTRUKČNÍ ČAS PRO UCHOPOVACÍ SYSTÉMY

V rámci své digitalizační strategie rozšiřuje společnost SCHUNK razantně svoji řadu digitálních nástrojů využívajících technologii eCATALOGsolutions od firmy CADENAS.



Po úspěšném uvedení online konfigurátoru pro montážní automatizaci jej následuje celosvětově první 3D konfigurátor pro výběr kombinace uchopovacích a rotačních modulů. Navíc jsou všechny díly uchopovacích systémů z katalogového sortimentu SCHUNK s okamžitou platností k dispozici jako SMART Parts (chytré díly). Konfigurátory a inteligentní 3D CAD modely poskytují výrobcům linek a systémovým integrátorům značnou úsporu času a zároveň minimalizují riziko chyb při plánování a navrhování uchopovacích systémů.

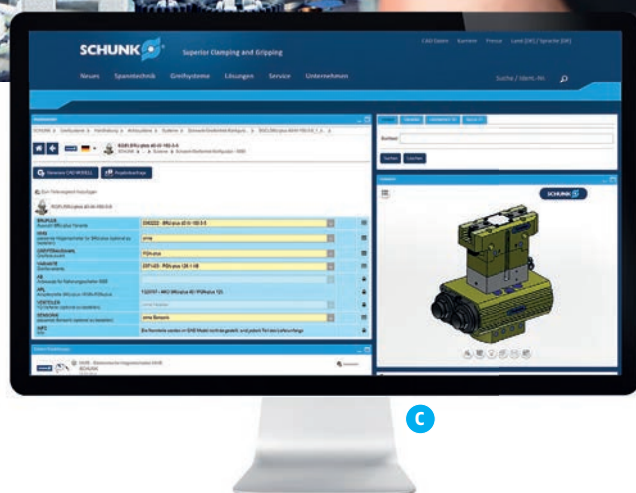
**Konfigurátory
a inteligentní 3D
CAD modely
minimalizují riziko
chyb při plánování
a navrhování uchop-
vacích systémů.**

KONFIGURACE KOMPLETNÍCH MONTÁŽNÍCH SKUPIN

Stačí několik kliknutí na schunk.partcommunity.com pro nakonfigurování kompletních montážních skupin skládajících se z rotačních modulů SRU-plus, chapadel, snímačů a dokonce plně standardizovaných montážních přírub. Následně mohou být sestavy zkontrolovány v uživatelsky komfortním 3D náhledu, v případě potřeby upraveny a nakonec staženy ve všech dostupných CAD formátech (volitelně 2D nebo 3D) nebo jako 3D PDF. Inteligentní kombinační logika zajišťuje zobrazení



S konfiguratory pro kombinace uchopovacích a rotačních modulů lze výrazně snížit náklady při konstruování a montáži.



A B C

V online konfiguratoru pro montážní automatizaci lze realizovat celé systémy Pick & Place, nahrávat je jako sestavy do programu CAD a generovat kusovníky jako podklady pro objednání. Všechny díly jsou k dispozici jako inteligentní 3D CAD modely.

pouze realizovatelných konfigurací. Individuálně generované kusovníky obsahují kromě komponent uchopovacích systémů všechny požadované normované díly, jako jsou středící prvky a šrouby.

Stejně jednoduše funguje konfigurator SCHUNK pro modulární montážní automatizaci. Umožňuje intuitivně nakonfigurovat kompletní jednotky Pick & Place a stáhnout jako sestavu. Pro zrychlení procesu si uživatelé mohou nejprve zvolit ze čtyř základních konstrukčních variant Pick & Place a ty poté individuálně upravit pro konkrétní aplikaci.

Nástroj obsahující nejdůležitější chapadla, rotační moduly, lineární moduly i kompletní systém nosných sloupů umožňuje sestavit více než 10 000 různých kombinací z celosvětově nejrozsáhlejšího modulového programu pro vysokovýkonnou montáž.

INTELEKTUÁLNÍ KATALOGOVÉ ÚDAJE

Aby toho nebylo dost, jsou nyní všechny katalogové uchopovací komponenty ze sortimentu SCHUNK k dispozici jako SMART Parts. Inteligentní 3D CAD modely zahrnují kromě geometrických dat CAD také technické

katalogové údaje a charakteristické vlastnosti produktu. Přímě na modelu lze tedy zvolit a nakonfigurovat specifické varianty a nastavy, jako např. montážní sady pro senzory, protiprachové nebo utěsněné verze stejně jako veškerou senzorku. Navíc modely obsahují odkazy na datové listy, návody k obsluze a přímé odkazy na internetové stránky SCHUNK, kde velmi jednoduše naleznete další potřebné informace. To zkracuje čas při výběru komponent a příslušenství a odpadá časově náročné vyhledávání, jakož i získávání a správa údajů o jednotlivých výrobcích. S pomocí metadat lze v CAD systému simulovat průběh pohybu a zohlednit informace o těžišti, materiálech nebo normách ochrany životního prostředí. Místo dosavadní praxe spočívající v návrhu uchopovacích systémů v CAD programu z jednotlivých dílů a následném náročném dodávání metadat lze nyní v systému CADENAS konfigurovat a kompletně stáhnout celé podsestavy. Jelikož všechny datové modely jsou již klasifikovány jako eCl@ss 10.0, nabízejí optimální podmínky pro standardizované získávání, skladování, údržbu a používání. ■

Gabriela Prudilová



Uchopovače

MODULÁRNÍ SYSTÉM ZRUČNÝ JAKO LIDSKÁ RUKA

Pod označením mGrip uvedla americká společnost Soft Robotics modulový systém koncových robotických uchopovačů, který umožňuje vytvořit v několika minutách robotické systémy připravené na výrobu.

Celosvětový trh koncových nástrojů pro roboty zaznamenává výrazný růst a očekává se jeho pokračování. Zpráva QYResearch z října 2018 předpovídá, že trh, který v roce 2017 činil 1,58 mld. dolarů, vzroste do roku 2023 na 2,42 mld. dolarů, a stabilní roční složená míra růstu (CAGR) bude dosahovat kolem 8%. Jiná zpráva společnosti Technavio z listopadu 2018 predikuje od současnosti do roku 2023 ještě vyšší míru růstu na úrovni okolo 13% CAGR. „Výrobci hledají řešení, která umožní kratší

dodací lhůty, urychlí zavedení nové výroby a zjednoduší výrobu kusových produktů a malých sérií. Zákazníci požadovali schopnost rychle nasadit účinnou technologii, což vedlo k vývoji produktu jako je mGrip, umožňující s jednou sadou nástrojů automatizovat prakticky neomezenou sadu aplikací,” řekl Carl Vause, generální ředitel společnosti Soft Robotics.

Každá modulární sada je vybavena potřebnými součástmi pro vytváření uchopovačů s neomezenou konfigurací a možnostmi

instalací, které řeší i ty nejnepravděpodobnější úkoly k vychystávání. Soft Robotics využívá pro vývoj pokročilých automatizačních uchopovačů a manipulačních systémů řady patentů z oblasti materiálových věd. Jejich systémy mají fungovat s obratností lidské ruky.

Firma uvádí, že unikátní uchopovací systém mGrip byl ověřen v nejnáročnějších podmínkách a odolná uchopovací platforma vydrží miliardy cyklů ve výrobním prostředí. Je navržen tak, aby umožňoval práci s každým průmyslovým robotem, spárovaným s jakým-

1

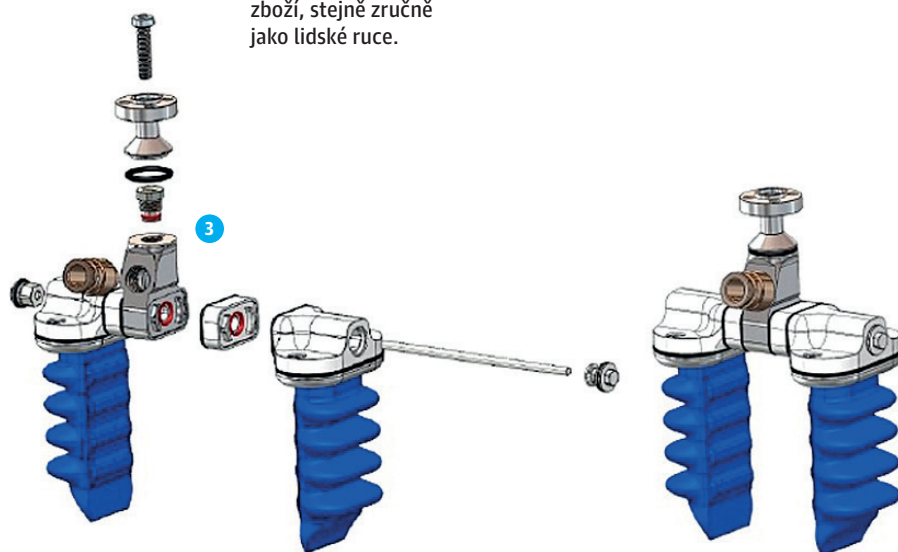
Systém mGrip nabízí různé možnosti konfigurace.

2

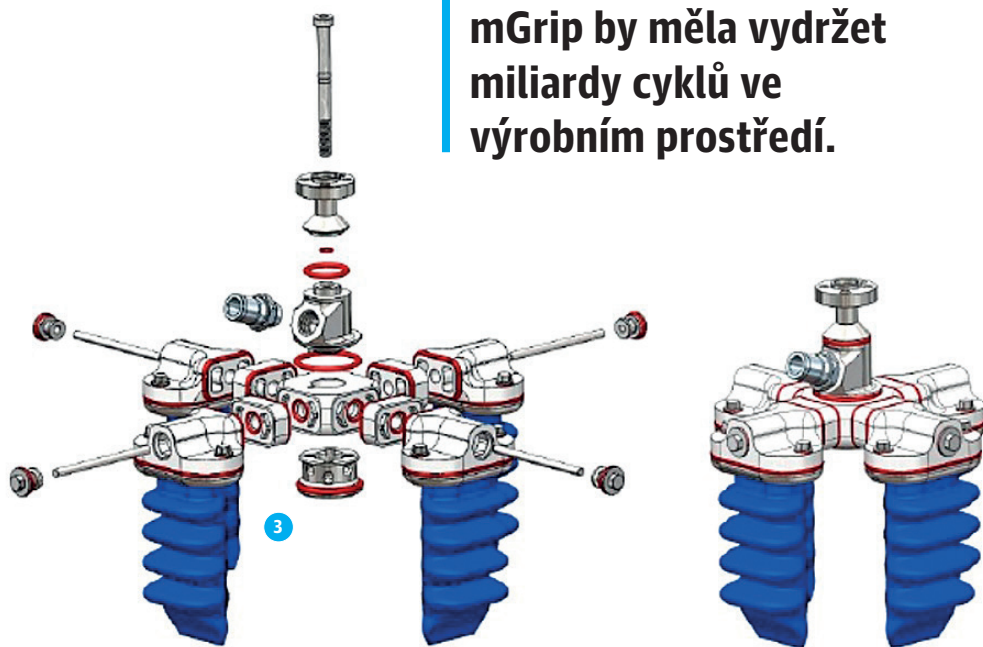
Technologie umožňuje zachytit předměty, jako jsou potraviny a různě tvarované spotřební zboží, stejně zručně jako lidské ruce.

3

Sada obsahuje součásti potřebné k sestavení kruhového nástroje s 4 nebo 5 prsty.



Modulární platforma mGrip by měla vydržet miliardy cyklů ve výrobním prostředí.



koli řídicím systémem Soft Robotics. Škála doplňkových součástí a rychlý čas výměny náhradních dílů omezuje odstávky.

K hlavním trumfům patří snadné složení uchopovače a rychlá instalace. Modulární systém lze rychle upravit a přizpůsobit pomocí rozvaděčů mGrip, sestavit nástroj připravený k výrobě je dílem několika minut. Tím, že jeden nástroj vyhovuje novým a měnícím se požadavkům v reálném čase, je ideální pro prostředí s vysokým mixem různých typů výroby.

Sada mGrip Circular Kit - obsahuje všechny součásti potřebné k sestavení kruhového nástroje s 4 nebo 5 prsty se širokou sadou geometrií s roztečí od 65 do 155 mm.

Sada mGrip Parallel Kit - obsahuje komplet součástí pro vytvoření paralelního nástroje se 2, 4 nebo 6 prsty, s geometriemi v rozsahu roztečí od 40 do 120 mm. Obě sady jsou v hliníkovém provedení Standard a ve verzi Food Safe z nerezové oceli pro potravinářský průmysl. ■

Jan Příkrýl

Citlivá záležitost

Nový model OnRobot RG2-FT charakterizuje dánský výrobce robotického vybavení jako „první inteligentní uchopovač na světě, který vidí a cítí“.

Smart gripper RG2-FT s F/T (force/torque) senzorem je nová verze série RG s integrovanými snímači silového momentu na špičkách prstů a s bezdotykovým senzorem přiblížení, což mu umožňuje přesně detekovat polohu objektů a vystředit je. Rozpoznává předměty, s nimiž má pracovat s využitím senzoru přiblížení (s přesností na 2 mm) a také je schopen detekovat riziko vyklouznutí ještě před tím, než by k němu mohlo dojít.



OnRobot RG2-FT je schopen vidět i cítit objekty

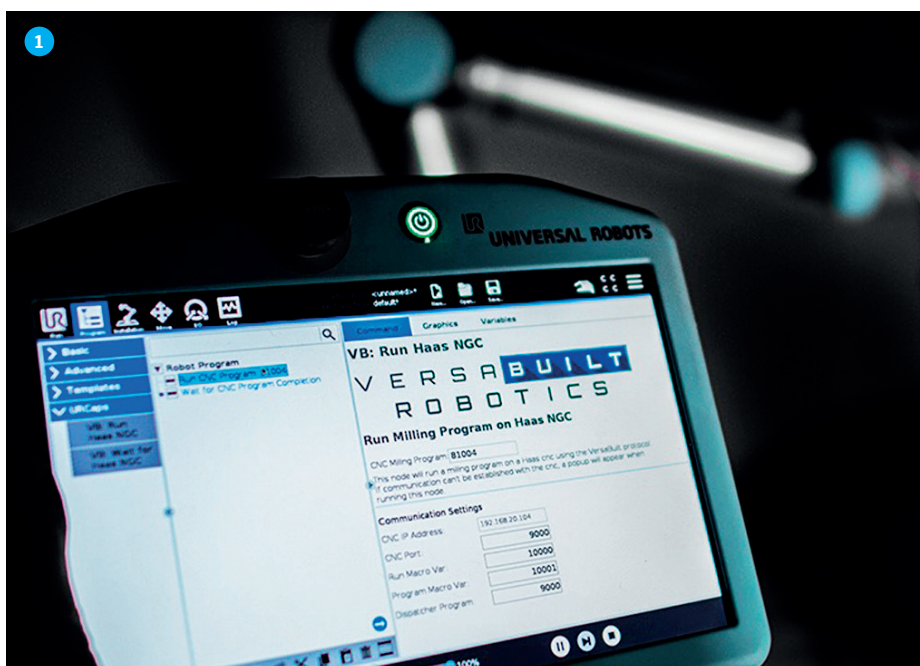
Kompaktní zařízení o hmotnosti 0,77 kg s prsty zakončenými kulatými úchyty, připomínajícími mušle sluchátek, představuje uchopovač s přidaným snímáním a vestavěnou inteligencí, která umožňuje řídit robota, aby sám dosáhl toho, co by operátor rád udělal, i když přesné parametry nemohou být naprogramovány předem. To mu podle výrobce umožňuje skutečnou součinnost s lidskými operátory, které může podporovat jako spolupracovník.

Uchopovač spolehlivě funguje při pracovních teplotách v rozmezí od 5 až do 50 °C, prsty jdou rozevírat po 0,1 mm a otvírají se až na 100 mm, úchopovou sílu lze nastavit v rozsahu 3–40 N. Zařízení má ve své výbavě integrovaný silový řízený vkládací software a precizní systém s jednoduchou kompenzací hloubky. ■

Petr Kostolník

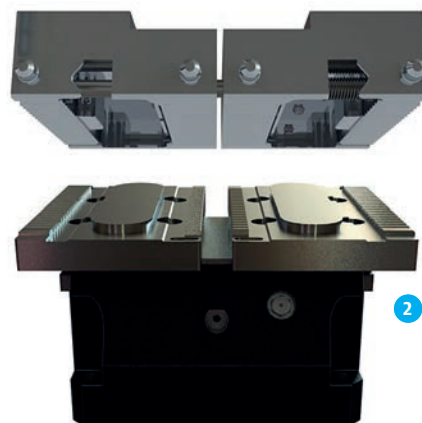
PŘÍMÉ ROZHRAŇÍ PRO KOBOTY A CNC STROJE

Společnost Universal Robots představila na únorové výstavě ATX West Show v Kalifornii přímé rozhraní mezi CNC stroji a kooperativními roboty vytvořené ve spolupráci s firmou VersaBuilt.



1 Rozhraní URCap umožňuje uživatelům systému UR spouštět CNC programy přímo z ovládacího panelu kobota.

2 Systém MultiGrip bude k dispozici prostřednictvím platformy UR+.



Komunikační rozhraní CNC URCap pro aplikace pro řízení strojů umožňuje kobotům UR snadno vykonávat jakýkoli strojový program uložený v CNC stroji prostřednictvím vlastního ovládacího panelu kobota. Toto univerzální rozhraní vytvořila firma VersaBuilt nejdříve pro CNC stroje Haas, v průběhu letošního roku budou i pro další CNC stroje.

Rozhraní pracuje se systémy Haas, Versa-Built a dalšími automatickými otvírači dveří CNC strojů od třetích stran. Udrží všechny funkce bezpečnostního blokování, otevírá dveře do pracovního prostoru stroje a může iniciovat start pracovního cyklu. Rozhraní URCap je k dispozici prostřednictvím platformy UR+, která zahrnuje více než 120 produktů certifikovaných pro bezproblémovou integraci s koboty UR. Platformu rozšíří i systém Mul-

tiGrip firmy VersaBuilt. „Proč by nemohl robot a CNC stroj používat stejné čelisti,“ řekl Albert Youngwerth, generální ředitel společnosti VersaBuilt Robotics, a firma vyvinula systém, který umožňuje robotům a CNC strojům sdílet

MultiGrip je kompatibilní s řešením URCap a obsahuje upínač, obráběcí čelisti a koncový nástroj pro robotické rameno UR.

sadu obráběcích čelistí MultiGrip, což má za následek snížení nákladů na inženýrství, snazší programování robotů, rychlejší nastavení času a vylepšené možnosti zpracování. MultiGrip je kompatibilní s již zmíněným řešením URCap a obsahuje upínač, obráběcí čelisti a koncový nástroj pro robotické rameno UR.

Universal Robots zdůrazňuje potřebu mít lepší nástroje pro integraci mezi koboty a CNC stroji vzhledem k tomu, že právě trend CNC obrábění je jedním z nejvýznamnějších úkolů pro automatizaci prostřednictvím spolupracujících robotů. Stále ovšem obsahuje překážky, které je třeba překonat pro dosažení bezproblémové integrace. K řešení tohoto problému pomáhají i tyto dva nové nástroje firmy VersaBuilt. ■

Petr Sedlický

Uchopovače

PŘESNOST V MINIATURNÍM PROVEDENÍ

Novinku v podobě elektrického miniaturního uchopovače představila americká společnost New Scale Robotics. Uchopovač je speciálně určený pro spolupracující roboty Universal Robots e-Series.

Miniaturní přesné paralelní uchopové zařízení s označením NSR-PG-10-20-UR Precision Parallel Gripper je speciálně určeno pro malé roboty a malé součásti. Je ideální pro použití s kooperativními roboty UR3e, UR5e a UR10e pro složitou manipulaci s díly, měření, třídění a montáž. Výrobce je charakterizován jako snadno použitelné plug-and-play řešení pro koboty, dostatečně agilní, aby zvládlo mnoho různých úkolů zahrnujících uchopení malých objektů. K jeho přednostem patří zejména rychlá instalace a nastavení, maximální flexibilita a programovatelná rychlost a síla. „Tento přesný uchopovač, nejmenší jaký je k dispozici pro UR roboty, je dokonalý nástroj pro uživatele, aby využili vyšší přesnosti a citlivosti robota UR e-Series,“ řekl David Henderson, ředitel společnosti New Scale Technologies.

Kompaktní uchopovač s robustním bezúdržbovým designem je osazen bezkartáčovým stejnosměrným motorem, interním snímačem polohy a vlastním systémem řízení pohybu pro rychlý a přesný chod. Síla uchopení a regulace otáček jsou programovatelné pro manipulaci s jemnými nebo tuhými součástmi. Uchopovač má rychlost 20 mm za sekundu a sílu uchopení až 10 N.

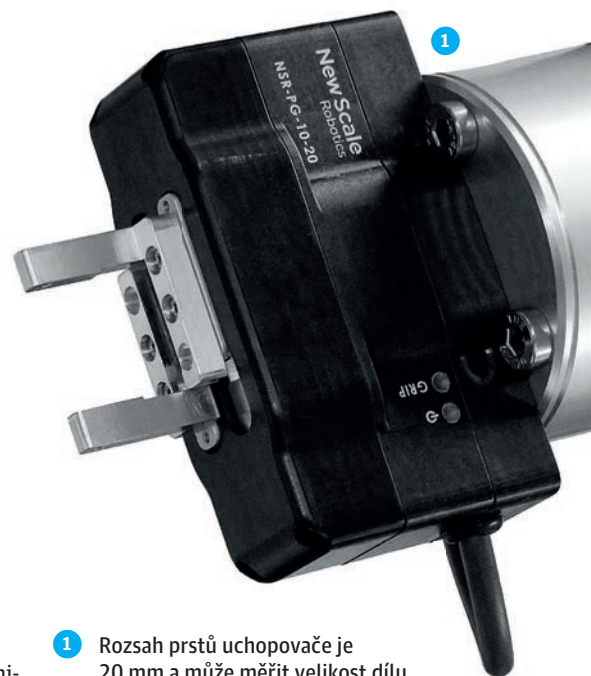
Připojuje se k I/O portu nástroje robota jediným kabelem a během několika minut jej lze nainstalovat pomocí výstupní přírubby a pluginu URCaps na přístroji. Obsluha může minimalizovat dobu nastavení a provádět rychlé změny přímo ve výrobě.

Chytrý uchopovač NSR-PG-10-20-UR váží pouhých 175 g a pracuje s obrobky do hmotnosti 100 g. Snadno vyměnitelné prsty se samoučící funkcí jsou manuálně umístěny do požadované polohy a nastaveny pomocí připojeného ovladače, podobně jako u robotů UR v učebním režimu. Poloha je opakovatelná

na 0,01 mm. Nastavení polohy otevřených a zavřených prstů vůči obrobku umožňuje minimalizovat pohyb prstů (zdvih) pro každou operaci, což šetří čas a energii.

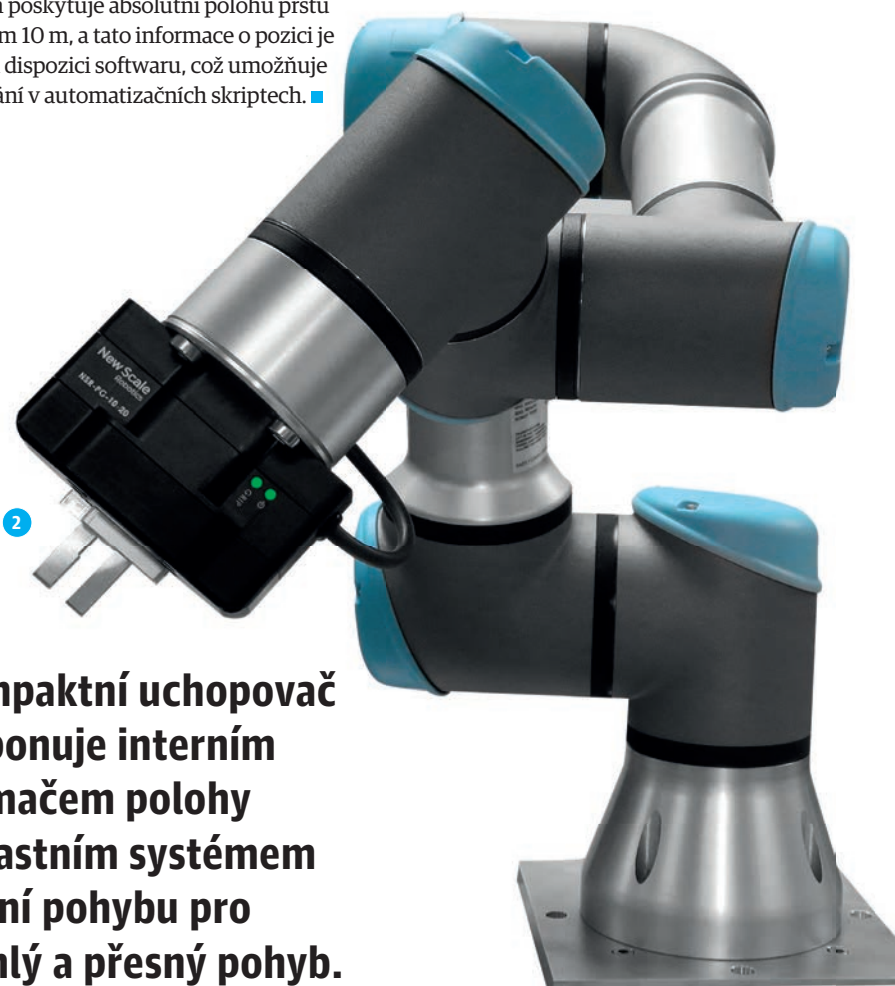
NSR-PG lze využít pro automatizované měření malých dílů, což dělá z robota UR výkonný nástroj pro metrologii. Rozsah prstů je 20 mm a může měřit velikost dílu s přesností 30 µm. Interní snímač polohy s vysokým rozlišením poskytuje absolutní polohu prstů s rozlišením 10 m, a tato informace o pozici je neustále k dispozici softwaru, což umožňuje rozhodování v automatizačních skriptech. ■

Jan Příkryl



1 Rozsah prstů uchopovače je 20 mm a může měřit velikost dílu s přesností 30 µm.

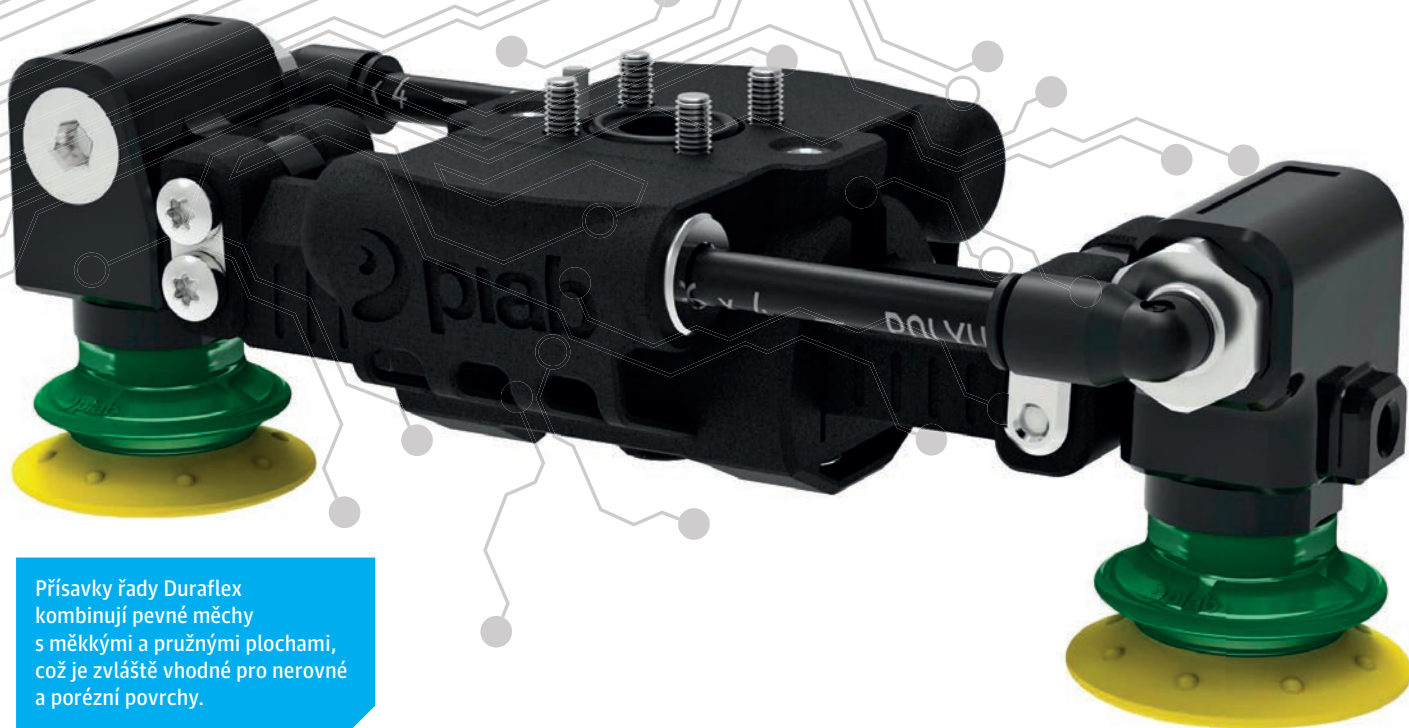
2 Paralelní uchopové zařízení je speciálně určeno pro malé roboty a malé součásti.



Kompaktní uchopovač disponuje interním snímačem polohy a vlastním systémem řízení pohybu pro rychlý a přesný pohyb.

VAKUUM MÍSTO PĚNY

Rozsah uchopovačů Kenos KVG firmy Piab byl rozšířen o možnost použití přísavek místo standardních podložek z technické pěny. Populární vakuové uchopovače nyní mohou být konfigurovány s pružnými přísavkami řady Duraflex BX.



Přísavky řady Duraflex kombinují pevné měchy s měkkými a pružnými plochami, což je zvláště vhodné pro nerovné a porézní povrchy.

Díky patentované technologii COAX, která zajišťuje vysokou účinnost výroby vakua, je řada Kenos KVG navržena tak, aby bezpečně uchopovala, zvedala a manipulovala s předměty se zaměřením na obalový průmysl a potravinářství. Standardní modely používají vyměnitelnou koncovku z technické pěny, která se sama formuje kolem objektů a poskytuje silné uchopení bez ohledu na tvar nebo rozměry. Nyní rozšířila možnosti řady Kenos KVG další alternativa.

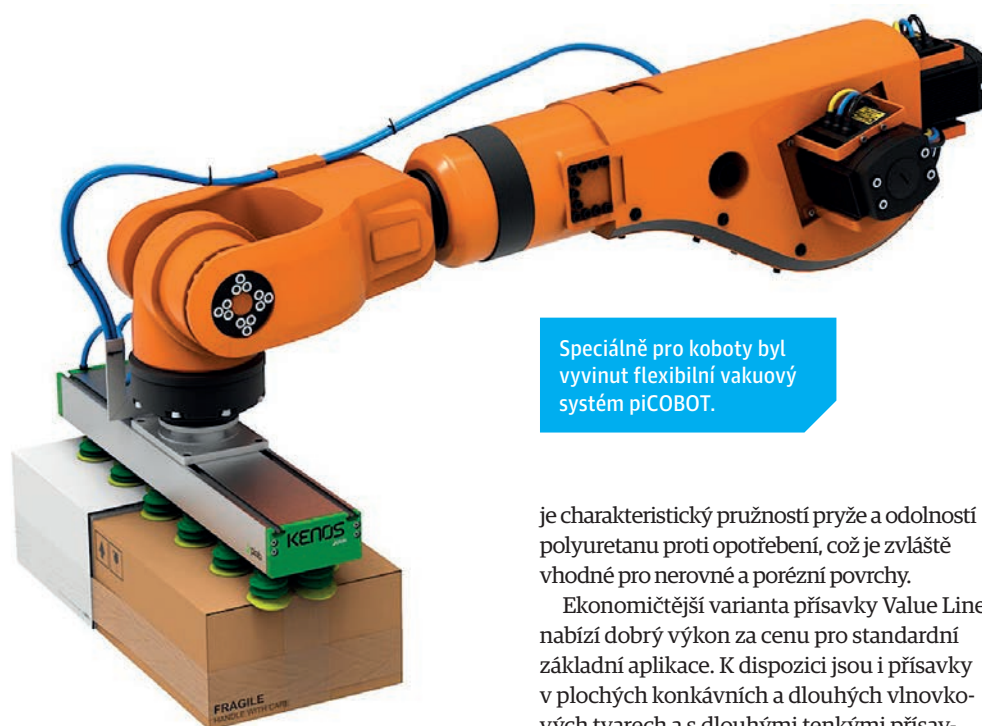
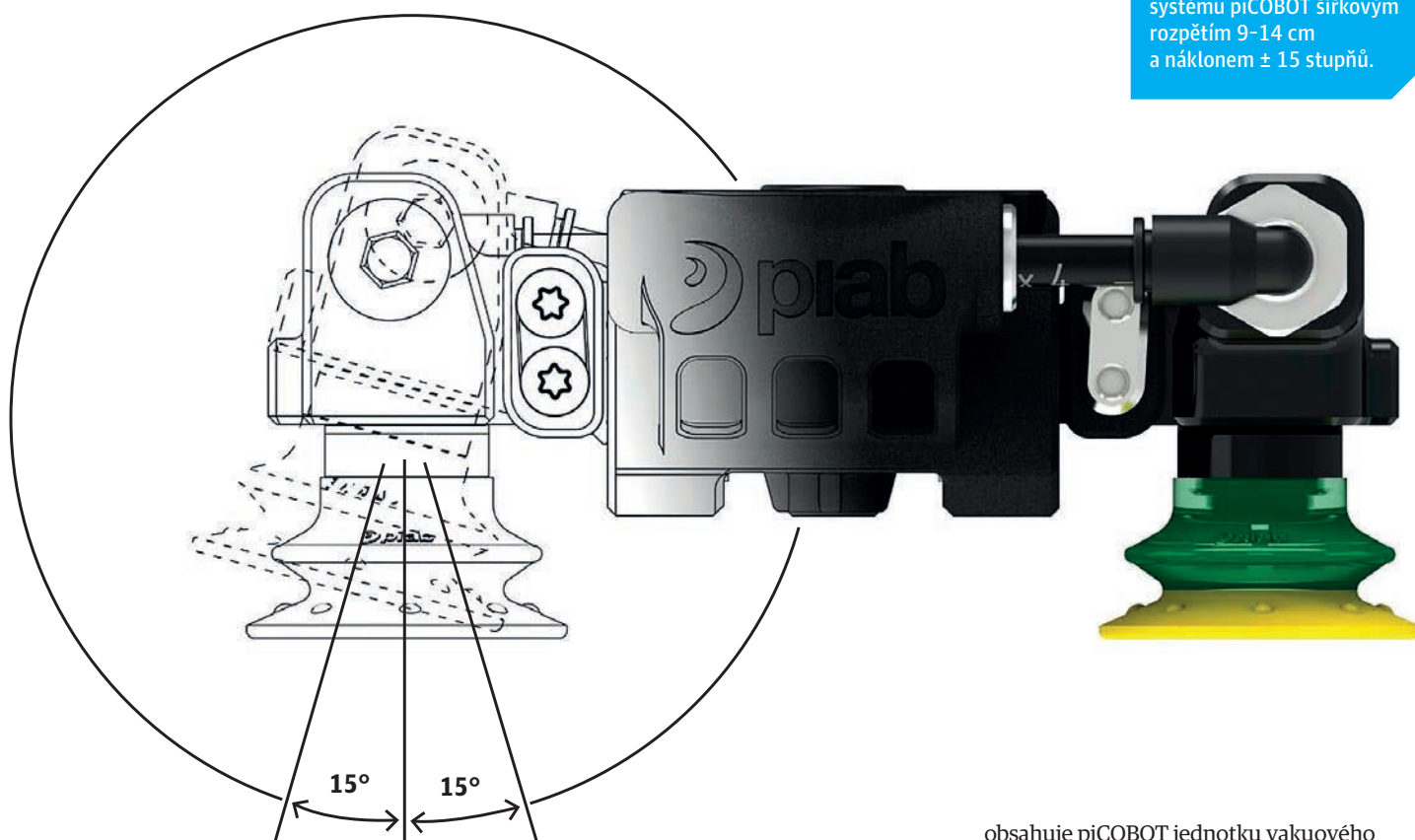
Kompaktní formát a nízká konstrukční výška jednotky piCOBOT umožňují použití v oblastech s omezeným prostorem.

PĚNU DOPLNILY PŘÍSAVKY

Nová přísavka pro vakuové uchopovače Kenos KVG pomůže lépe řešit určité obtížné uchopitelné materiály nebo předměty. Je určena jako alternativa k pěnovému uchopovači a tím rozšiřuje rozsah možných aplikací vakuových chapadel.

„Verze s přísavkami nabízí další výhody např., když povrch předmětů je vlhký nebo mastný - přísavky lépe odolávají problémům, které přináší přítomnost vody a oleje. Za takových podmínek a obecně tam, kde není

Pro větší flexibilitu disponují uchopovače systému piCOBOT šířkovým rozpětím 9–14 cm a náklonem ± 15 stupňů.



Speciálně pro koboty byl vyvinut flexibilní vakuový systém piCOBOT.

potřebná pružnost pěny, budou přísavky odolnější a nabízejí i delší životnost," říká Josef Karbassi, viceprezident automatizační divize Piab.

Přísavky řady Duraflex kombinují pevné měchy s měkkými a pružnými plochami vyrobenými ze speciálně vyvinutého materiálu, který

je charakteristický pružností pryže a odolností polyuretanu proti opotřebení, což je zvláště vhodné pro nerovné a porézní povrchy.

Ekonomičtější varianta přísavky Value Line nabízí dobrý výkon za cenu pro standardní základní aplikace. K dispozici jsou i přísavky v plochých konkávních a dlouhých vlnovkových tvarech a s dlouhými tenkými přísavnými plochami pro dobré utěsnění na mírně vlnitých površích, jako je vlnitá lepenka.

SPECIÁLNĚ PRO KOBOTY

Nedávno firma představila další novinku s označením piCOBOT - vakuový nástroj typu end-of-arm (EOAT) navržený speciálně pro robotický trh. Sada vakuového uchopovače

obsahuje piCOBOT jednotku vakuového čerpadla, uchopovací jednotku a dvě přísavky. Zákazníci si mohou vybrat z rozsáhlého sortimentu přísavných pohárků pro svá atypická řešení.

Tyto uchopovače s šířkovým rozpětím od 9 do 14 cm a náklonem 15 stupňů pro maximální flexibilitu mohou být vybaveny dvěma přísavkami. Alternativně lze chapadlo nahradit jedinou přísavkou přímo na čerpadlové jednotce. U volitelného sběru jediného nebo dvou předmětů zaručují vyhrazené ventily spolehlivé fungování bez ohledu na režim.

„Vakuová jednotka piCOBOT váží pouze 0,5 kg a uchopovač jen 0,2 kg. To poskytuje maximální užitečnou kapacitu pro kolaborativní roboty. Vybrali jsme funkce, které umožňují energeticky optimalizovaný a bezpečný provoz, aby se piCOBOT stal skutečně flexibilním a uživatelsky přívětivým řešením pro koncový nástroj typu EOAT," říká Josef Karbassi. Kompaktní formát a nízká konstrukční výška 7 cm umožňují použití v oblastech s omezeným prostorem, nízká hmotnost řešení nabízí velkou výhodu ve srovnání s obdobnými konkurenčními systémy, piCOBOT dokáže zvednout předměty o hmotnosti až 7 kg.

Systém je certifikován společností Universal Robots, měkké designové linie zaručují, že v případě kolize s nástrojem nedojde ke zranění. Díky UCCaps je doba instalace a programování snížena na minimum. ■

Jan Kryštof

Uchopovače

UCHOPOVAČE RG2 POMOHLÝ ZVÝŠIT OBJEM VÝROBY

Švédská strojírenská firma FT-Produktion zvýšila svou produktivitu díky robotickému řešení obsahující dva uchopovače RG2 od společnosti OnRobot.



- 1 „Pro nedostatek kvalifikovaných lidí jsme zvýšili výrobní výkon technologickou inovací,” říká Joakim Karlberg.
- 2 Robotické řešení lze velmi snadno překonfigurovat.
- 3 Kolaborativní aplikace pomohla zvýšit produktivitu a zkrátit dodací lhůty.

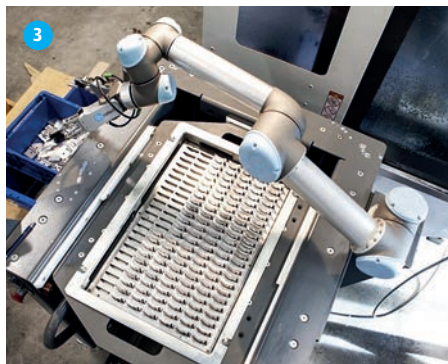
Rodinný podnik o 25 zaměstnancích, vyrábějící pro zákazníky z automobilového, stavebního a nábytkářského průmyslu, investicí do kolaborativní aplikace zvýšil produktivitu, zkrátil dodací lhůty a může přijímat objednávky o větších objemech.

V okamžiku, kdy v FT-Produktion začali dostávat velké objednávky od automobilových firem jako Volvo, Renault a Scania, posunulo to výrobní kapacity a produktivitu na maximální možnou mez. Protože je na trhu práce zoufalý nedostatek kvalifikovaných pracovníků, bylo nutné zvýšit výrobní výkon technologickou inovací. Aby ve firmě splnili rostoucí požadavky trhu, rozhodli se vsadit na kolaborativní robotiku, která dokáže pokrýt automatizační potřeby malých a středních firem.

Firma už před dvěma lety renovovala většinu svého strojního vybavení, k tomu pak přidala klíčové zařízení v podobě flexibilního robotického pracoviště. To se skládá z kolaborativního robota UR5 od Universal Robots, dvou uchopovačů

RG2 od společnosti OnRobot a platformy ProFeeder od EasyRobotics. Toto efektivní trio kolaborativních řešení od dánských dodavatelů automatizuje výrobu v FT-Produktion již déle než rok.

„Zvolili jsme kombinaci tří řešení, protože jde o snadno programovatelnou platformu. Investice do tohoto řešení se vyplatila již po 9 měsících. Nyní jsme schopni zvládnout i významně větší objednávky,” řekl Joakim Karlberg, který vlastní a provozuje rodinnou firmu společně se svou sestrou.



Díky robotickému pracovišti, které funguje 16 hodin denně 5 dní v týdnu, je nyní možné objednávku o 150 000 ks profilů vyrobit za méně než dva měsíce, což přináší úsporu až 500 hodin oproti předchozímu nastavení. Nyní můžeme zkrátit dodací lhůty a přijímat zakázky s vysokými objemy bez nutnosti přesčasů. Robotické řešení lze velmi snadno překonfigurovat, takže se z pohledu nákladů vyplatí i malé výrobní zakázky. ■

Jana Cenefelsová

Konference

TOŽ JAK, ROBOTE?

Brněnský hotel Avanti patřil na přelomu ledna a února letošního roku robotům. Proběhl v něm již 6. ročník odborné konference ROBOTY 2019.



1 Na nezájem si organizátoři konference rozhodně nemohli stěžovat.

2 Problematiku bylo možné konzultovat s odborníky...

3 ... i vyzkoušet si robotické aplikace v praxi.



Lukáš Smelík, výkonný ředitel firmy Trade Media International, která konferenci organizovala, se v úvodu věnoval aktuálním trendům v robotizaci a poté už přišli ke slovu řečníci jednotlivých přednáškových bloků.

Jiří Holoubek ze Svazu průmyslu a dopravy zdůraznil ve své přednášce „Roboty v kontextu tuzemské výroby“, že robotizace je jednou z možností, jak řešit deficit lidských zdrojů při současném zajištění vyšší provozní bezpečnosti práce a zvýšení produktivity. Z německých studií k Průmyslu 4.0 vyplývá, že lze očekávat podle konkrétních okolností až o 32 % vyšší produktivitu.

Na další aspekty automatizace poukázala ve svém příspěvku „Robotizace jako nástroj růstu HDP ČR“ i hlavní analytička Hospodářské komory ČR Karina Kubelková. Uvedla, že současné problémy, kterým musí náš průmysl čelit, se do budoucna mohou ukázat jako naše klíčová výhoda, pokud se je podaří správně uchopit a řešit. Masivní investice do digitalizace a robotizace lze totiž chápat i jako náklady na pracovní sílu a motor budoucích změn. Upozornila však i na to, že naprostá většina firem si zajišťuje tyto procesy sama a neobrací se na odborníky.

Prezentovány byly i praktické příklady robotizace v podnikové sféře, např. implementace kobotů ve společnosti Continental Automotive ČR, ukázky zavádění průmyslové robotizace do výrobních provozů představily

společnosti ABB a B+R automatizace nebo Stäubli Systems.

Svou konferenční premiéru si letos odbyla společnost Nachi Robotics, jejíž historii, produkty i aktivity na českém trhu představil Josef Vojštaško, ředitel Nachi Europe Czech Branch. S aktuální novinkou v jejím portfoliu, kooperativním robotem série CZ, bylo možné se seznámit i na stánku firmy v expozici části.

Společnosti Fanuc a Acam Solution v přednášce „Inteligentní robotická řešení pro flexibilní výrobu“ představily další z automatizačních produktů pro průmyslové aplikace - Univerzální robotickou buňku HXG, vhodnou i pro malé a střední podniky. Jejím důležitým komponentem je systém pro upínání nulového bodu VERO-S firmy Schunk (která rovněž patřila k prezentujícím firmám a ukázala koncové efekторы a příslušenství k robotům). Patentovaný koncept modulového řešení robotické buňky nabízí možnost transformace z jednoho procesu na druhý během velmi krátké doby, pouhou výměnou dílčích modulů. Roli digitálního dvojčete při vývoji a zprovoznění robotického pracoviště vysvětlili specialisté firmy Siemens Industry Software.

Nechybělo ani aktuální téma kobotů, které zahájili odborníci firmy Zlín Robotics, a v přednášce „Dvouruký kolaborativní robot: s člověkem nespolečně pracuje, úplně ho nahradí“, podal zajímavé zkušenosti z praktického nasazení kobotů Otto Havle, ředitel FCC průmyslové systémy.

První konferenční den pak uzavřel diskusní panel: Kam spěje robotizace a automatizace. Druhý den byl zahájen Aktuálními trendy pro rok 2019 a prezentací Pavla Bezuckého, obchodního ředitele UR pro ČR a SR, na téma Bezpečná spolupráce lidí a robotů. Na ni pak navázal Karel Stibor z Rockwell Automation o bezpečnosti v robotice.

Druhým stěžejním okruhem byly technologie strojového vidění. Aplikace mobilních robotů v praxi a implementace kobotů s integrovaným kamerovým systémem prezentoval Petr Váňa z firmy Omron, a strojové vnímání v průmyslové robotice bylo i tématem přednášky Václava Hlaváče z CIIRC. Využití kamerového systému pro robotizovanou pracoviště obráběcích center představil zase Daniel Červený, jednatel Tiesse Praha/Kawasaki Robotics. Zajímavým tématem byl pronájem robotů, prezentovaný firmou Amtech.

Souběžně s konferencí probíhala i doprovodná výstava, na níž klíčoví výrobci a dodavatelé robotů a jejich vybavení nabízeli možnost seznámit se s řadou produktů prezentovaných na přednáškách. Svě expozice zde měli např. Stäubli, Universal Robots, Nachi, Fanuc, Photoneo, Zlín Robotics, Siemens, Rockwell Automation, Omron, FCC průmyslové systémy, Schunk Intec, Haberkorn, Euchner, Amtek, Kinali a další. ■

Josef Vališka

Novinky

KLOUBŮ NENÍ NIKDY DOST

Robotický trh se rozrostl o nového kobota s označením OB7, kterého na trh uvedla společnost Productive Robotics. Má sedm pohyblivých spojů, které zajišťují extrémně dlouhý dosah a flexibilitu.



- 1 Inteligentní 7osý kooperativní robot nevyžaduje žádné přímé programování.
- 2 Uživatelé robota spíše „učí“ než aby ho programovali.

Inteligentní 7osý kooperativní robot, který je plně v souladu s normou ISO 10218-1 a nevyžaduje žádné přímé programování, je ve světě kobotů nováčkem, ale možná ho čeká zajímavá budoucnost. Jak naznačuje jeho označení, má místo obvyklých šesti pohyblivých kloubů jeden navíc, což mu dává nové možnosti a náskok před konkurencí. Předurčuje ho také k větší škále aplikací.

Díky sedmi pohyblivým spojům nabízí lepší manévrovatelnost a může se lépe dostat do pracovního prostoru i kolem něj. Zatímco při šesti stupních volnosti musí být robot centrován v pracovním prostoru, OB7 je možné umístit na stranu pracovní plochy, a tím zajistit větší prostor pro lidskou obsluhu.

Jak uvedl Zac Bogart, prezident Productive Robotics, firma vznikla v roce 2010, aby zjednodušila práci v oblasti robotiky a jejich první produkt OB7 ztělesňuje zkušenosti získané ve filmovém průmyslu, kde začínal svou kariéru v oblasti automatických speciálních efektů a digitálního zobrazování. Cílem firmy je učinit z robotů dostatečně jednoduchá zařízení, aby je lidé nemuseli programovat, ale používat.

„Snadné“ programování nestačí, stěžejní je jednoduchost a snadné použití pro operátora.

Pokud jde o jednoduchost, často je slyšet od obchodníků, že někteří roboti jsou snadno programovatelní. Problém je ale v tom, že když zákazník zakoupí robota, zjistí, že „snadné“ je to jen, pokud jste programátor. Ale dokud je potřeba roboty naprogramovat, nedosáhnou tak širokého využití potřebného k dosažení dalšího stupně výroby. A to je jedna z věcí, která odlišuje OB7 od většiny ostatních na trhu - uživatelé robota spíše „učí“ než aby ho programovali.

U OB7 neexistuje žádné programování na bázi terminálového počítače. Operátor jednoduše „ukazuje“ robotovi úlohu: kam jít a vyzvednout předměty, kde je položit, jak ote-

vřít dveře nebo stisknout tlačítko, a dokonce i elektronickou komunikaci s jinými stroji. To umožňuje zákazníkovi jednoduše přemísťovat OB7 rychle a efektivně mezi různými pracovišti.

„Podrobněji se zaměříme spíše na konkrétní aplikaci než na určitou oblast průmyslu. Mnoho nesouvisejících oborů má velmi podobné procesy. Samozřejmě mnoho typů výroby je již velmi automatizovaných, protože jsou přirozeně vhodné pro robotický vývoj, ale velké příležitosti se nabízejí v oblastech, které se s roboty dosud neautomatizovaly, jako je malosériová výroba a komplexnější montážní úlohy, přizpůsobené svařování apod., kde byla dosud integrace průmyslových robotů příliš nákladná,“ říká Zac Bogart.

OB7 může být a je používán v mnoha průmyslových odvětvích, například v oblasti montáže výrobků, výrobě zdravotnických prostředků, řízení CNC strojů, vstřikování plastů, testování elektronických výrobků, výroby sanitárních přípravků, balení výrobků a dalších unikátních aplikací. ■

Vladimír Kaláb

**Místo obvyklých
šesti pohyblivých
kloubů má jeden
navíc, což mu
dává nové
možnosti.**

Kolaborativní řada
NACHI „CZ-Series“

Novinky

NACHI

NACHI EUROPE GmbH

NACHI jako globální průmyslový výrobce se sídlem v Japonsku, využívá své „know-how“ nabyté díky širokému spektru výrobků, od metalurgie přes strojírenství až po vysoce automatizované a robotizované systémy ve všech odvětvích průmyslu.

KOLABORATIVITA - INOVATIVNÍ KOBOTI ZE SÉRIE CZ

Díky technologii zaručující citlivost robota na kolizi s překážkou je možné nasazovat koboty série CZ na pracovištích pro bezpečnou kolaboraci s lidskou pracovní silou, ať už se jedná o manipulaci s obrobkem, jemnou montáž či paletizaci. Koboti série CZ s nosností 5-10 kg a rozsahem 1300 mm operují s opakovatelnou přesností $\pm 0,1$ mm. Instalace je možná standardně na podlahu, ale také stropní zástavbu, která již tak obvyklá není. K programování je možné využít funkci „Direct-Teach“, tj. přímé navádění robota vlastní rukou v několika různých režimech. Všechny bezpečnostní funkce jsou certifikovány TÜV NORD v souladu s bezpečnostními standardy EN ISO 10218-1 a ISO 13849-1 (Cat.4, PLc) pro bezbariérovou spolupráci robotů a lidí.

MANIPULACE S VYSOKOU ZÁTĚŽÍ - ROBOTIZOVANÝ PRACANT SRA

NACHI patří mezi špičku v dodávkách robotů pro velké zatížení do automobilového průmyslu, nejen v Asii. Právě tam je kladen důraz na vysokou opakovatelnost každého svaru, přesné vedení nástroje při obloukovém sváření, manipulaci s těžkými díly, typu podlaha, bočnice, ale také celé šasi automobilu. SRA řada se osvědčila kombinací nosnosti 100 až 350 kg a vysokou přesností nejen v tomto odvětví, ale i v oblasti těžkého průmyslu s důrazem na vysoký výkon, spolehlivost a bezporuchový chod v široké škále náročných aplikací.

FLEXIBILNÍ A VÍCEÚČELOVÉ - KOMPAKTNÍ ŘADA MZ

NACHI dodává velmi úspěšnou řadu robotů MZ s užitečným zatížením 3 až 12 kg, která je považována za jeden z nejrychlejších a nejspolehlivějších univerzálních robotů ve své třídě. Konstrukce ramene a vestavěné kabelové vedení, ruku v ruce s vysokou dosažitelnou rychlostí, předurčuje řadu MZ pro aplikace s vysokým požadavkem na čas cyklu a spolehlivost.

NACHI je předním výrobcem robotů pro technologii bodového svařování nejen do automobilového průmyslu (SRA133HL).

No.1
WORLD'S
FASTEST

World's fastest compact robot

MADE IN JAPAN



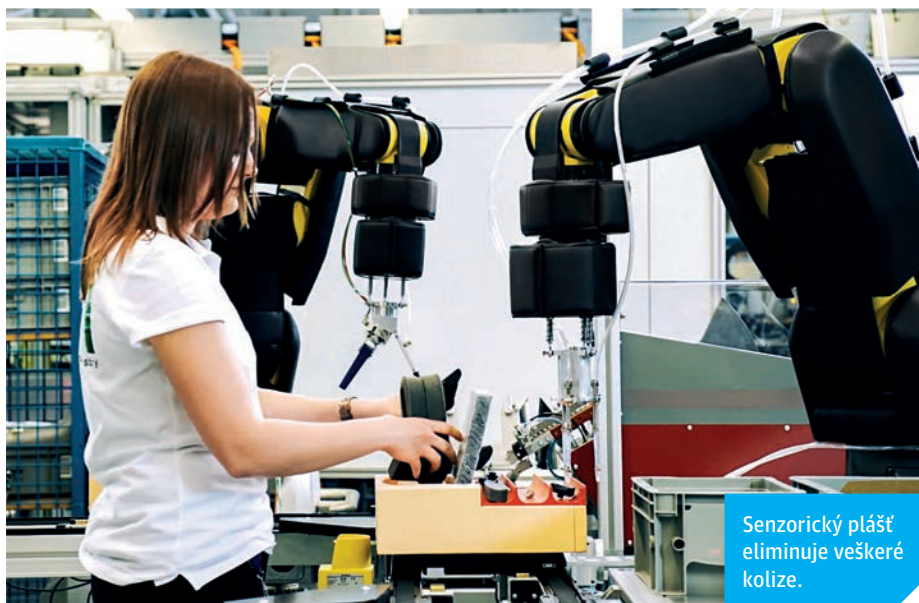
NACHI EUROPE GmbH

Obchodní 132, 251 01 Praha-Čestlice, tel.: +420 255 734 002,
e-mail: info@nachirobotics.eu, web: www.nachirobotics.eu

Novinky

APAS ASISTENT INLINE PRO PLYNULÝ TOK MATERIÁLU

Výrobci hledají kompaktní řešení, pomocí nichž lze na nejmenším možném prostoru nainstalovat velký počet strojů a současně k nim zajistit snadný přístup. Jde o tzv. prostorově úspornou automatizaci.



Společnost Bosch Rexroth nabízí prostřednictvím kolaborujícího robota APAS asistent inline zásadní prvek pro automatizovanou integrovanou logistickou řešení se sledováním produktů.

Kolaborativní robot APAS asistent inline je díky jedinečné bezkontaktní bezpečnostní technice integrován přímo do linky bez ochranného oplocení. Výrobní materiál je dodáván ručně pomocí materiálového vozíku nebo automaticky pomocí kyvadlových zásobovacích zařízení. Integrovaná kamera pomáhá ramenu robota detekovat spolehlivě díly, které nejsou dodány perfektně, správně je uchopit a umístit na dopravní pás nebo na vozík s blistry. Bosch Rexroth tak umožňuje permanentní tok materiálu a uzavírá mezery mezi svým novým autonomním transportním systémem ActiveShuttle a všestrannými

dopravníkovými systémy. Díky kompaktnímu designu vyžaduje rameno robota malý prostor a je ideální pro doplnění nebo rozšíření systému, a to i v případě, že logistika původně nebyla pro automatizaci navržena.

Robot umožňuje optimální průběh procesu prostorově úsporné automatizace se sledováním produktů.

VYSOKÁ BEZPEČNOST PROSTOROVĚ ÚSPORNÉ AUTOMATIZACE

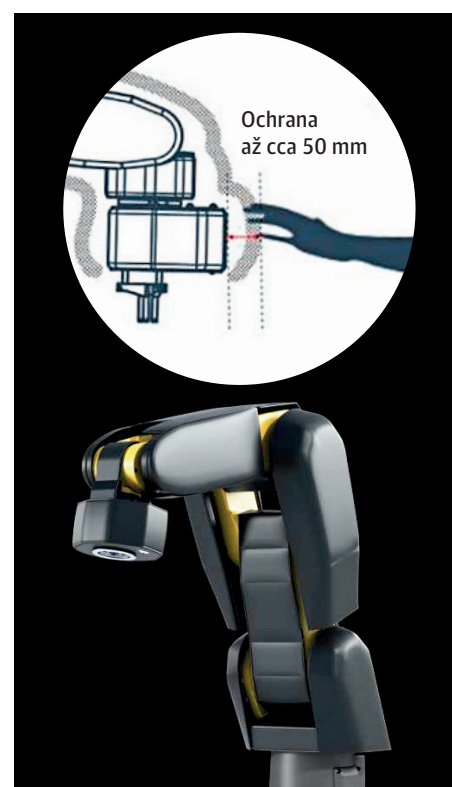
Rameno robota díky svému senzorickému plášti eliminuje veškeré kolize při úrovni výkonu d, kategorie 3. Díky velké spínací vzdálenosti senzorického bezpečnostního pláště a bezkontaktní detekci osob dosahuje robot bezpečné rychlosti 0,5 m/s. Volitelné monitorování vzdálené oblasti, např. laserovým skenerem namontovaným ve výšce 0,9 až 1,10 m, spolehlivě rozpoznává spolupracující lidi ve větší vzdálenosti. To umožňuje zvýšit rychlost pohybu robota až na 2,3 m/s. Pro plánovače logistiky a výroby, kteří budou integrovat roboty do existujících layoutů hal a koncepcí strojů, to znamená, že prostředí bude nutné měnit pouze minimálně.

INTELIGENTNÍ TOK MATERIÁLU PRO LOGISTIKU 4.0

Pro inteligentní tok materiálu může být APAS asistent inline logisticky propojen tak, že je možné sledování Track-and-Trace. Integrovaná kamera zaznamená např. kód výrobku a nadřazený systém informuje robota o tom, na který nosič materiálu a na který dopravník má být výrobek položen, aby prošel různými výrobními kroky.

Integrovanou automatizaci toku materiálu s robotem APAS asistent inline včetně univerzálního dopravníkového systému TS 2 prezentoval Bosch Rexroth živě na nedávném veletrhu LogiMAT ve Stuttgartu. ■

Blanka Jasková



Novinky

NOVÝ KOBOT PŘEKVAPÍ RYCHLOU NÁVRATNOSTÍ

Brněnská firma Kinalisoft zahájila distribuci dalšího z řady technologicky vyspělých kolaborativních robotů Aubo. Nejnovější model i10 se tak řadí po bok rozšířeného modelu i5, kterého překonává svou nosností i dosahem.



S dosahem 1350 mm a užžitnou nosností až 10 kg je i10 vhodný např. pro manipulaci s předměty na europaletě.

S polečnost Aubo Robotics byla založena čínskými a americkými odborníky z univerzitního prostředí v oblasti robotiky a se svými výzkumnými centry ve Spojených státech a Pekingu nabízí širokou síť distributorů a unikátních průmyslových řešení. Oranžoví roboti Aubo nejsou sice na českém trhu tak známí jako jejich modro- stříbrošedá konkurence v podobě kobotů firmy UR, ale podle statistik Mezinárodní federace robotiky (IFR) právě zařízení tohoto americko-čínského výrobce zaujímají na páté pozici s ca 10% podílem (před značkami jako ABB, Kuka, Yaskava či Kawasaki) poměrně podstatnou část koláčového grafu mapujícího současný trh kooperativní robotiky.

„Model i10 vznikl kvůli zvýšené poptávce výrobních firem po výkonném a dostupném kooperativním robotu s vysokou nosností a rychlou návratností. Díky své přesnosti a rychlosti je ideálním pomocníkem i při

velmi náročných úkolech. Příznivá cena umožňuje dostupnost i pro menší výrobní firmy, které by jinak na vymoženosti Průmyslu 4.0 a automatizace v následujících několika letech zřejmě nedosáhly,“ říká Radek Štourač, jednatel společnosti Kinalisoft, která na českém trhu značku Aubo zastupuje.

I přes stejnou technologickou vyspělost jsou noví koboti Aubo i10 až o 20% cenově

Snadná programovatelnost umožňuje běžné obsluze nastavit a upravit výrobní úlohy během několika minut.

dostupnější než obdobně výkonné modely. S dosahem 1350 mm a užžitnou nosností až 10 kg je nový model vhodný např. při potřebě manipulace s předměty na europaletě.

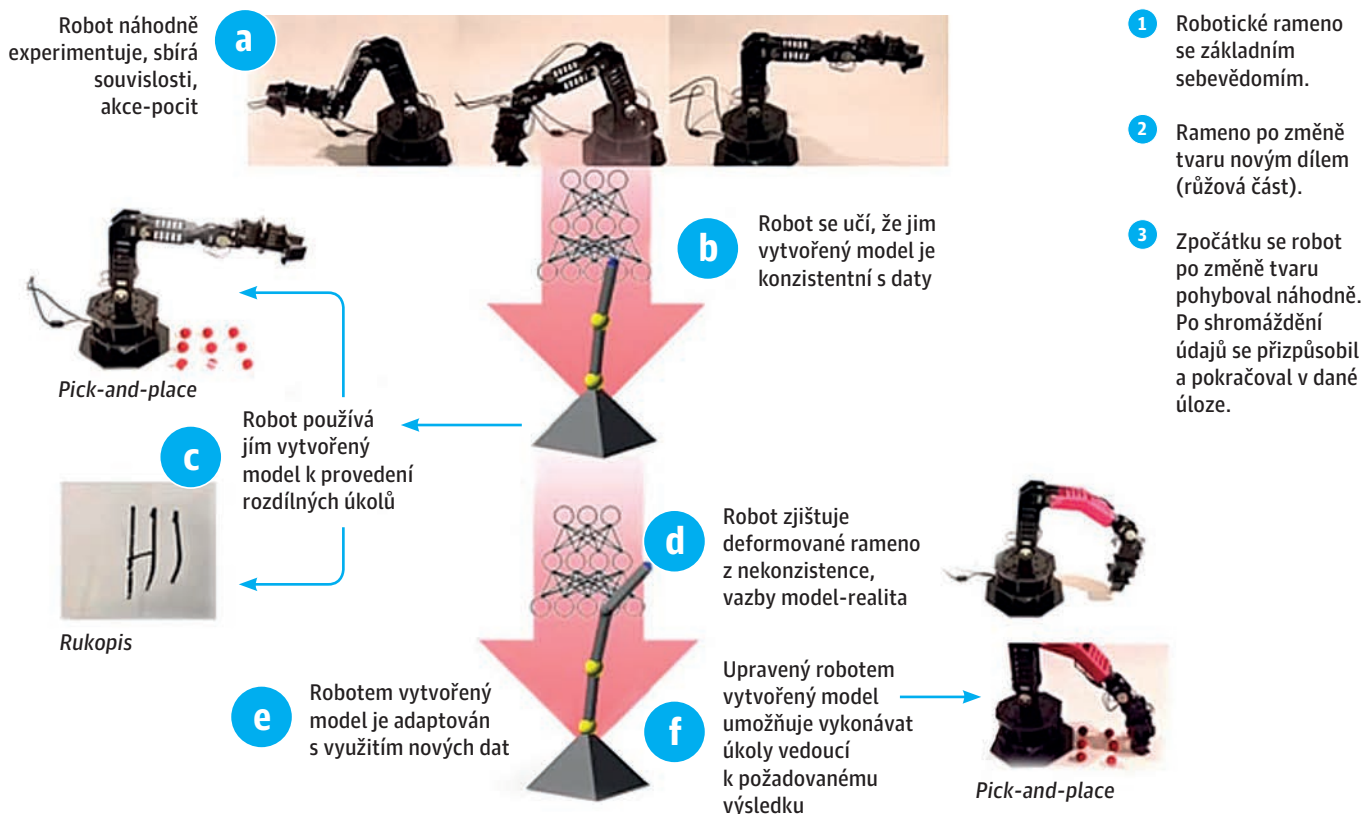
Hlavním benefitem je velmi snadná programovatelnost. Bez dlouhého zaškolení dokáže i běžný výrobní technik nastavit a upravit výrobní úlohy během několika minut. Každý model z rodiny Aubo je vybaven bohatým a uživatelsky přívětivým nastavením, které umožňuje práci v reálném výrobním prostředí bez programovacích dovedností. Díky malé zástavbové ploše a možnosti instalace do vodorovné i svislé polohy je model i10 vhodný i pro menší výrobní haly.

V průběhu letošního roku plánuje firma uvést na český trh i další model, který doplní segment mezi malým kobotem i5 a představným modelem i10. ■

Petr Kostolník

BUDOU ROBOTI PŘEMÝŠLET?

Dle projektu vědců z americké Columbia Engineering získalo robotické rameno základní formu sebeuvědomění, která mu má pomoci přizpůsobit se novým situacím.



Jedna z klíčových věcí, která odlišuje roboty od lidí, je vědomí si své vlastní existence. Nyní vědci udělali v tomto směru pozoruhodný krok, o kterém informovali v časopise Science Robotics. V rámci studie podporované agenturou DARPA vybavili robotické rameno určitou formou sebeuvědomění - alespoň v základním smyslu - což mu umožňuje lépe se přizpůsobit měnícím se podmínkám.

MYSLÍM, TEDY JSEM...

Většina robotů je určena pro danou práci, aby vykonávali co nejlépe to, k čemu je naprogramováni lidé s pomocí „simulace sebe sama“. To

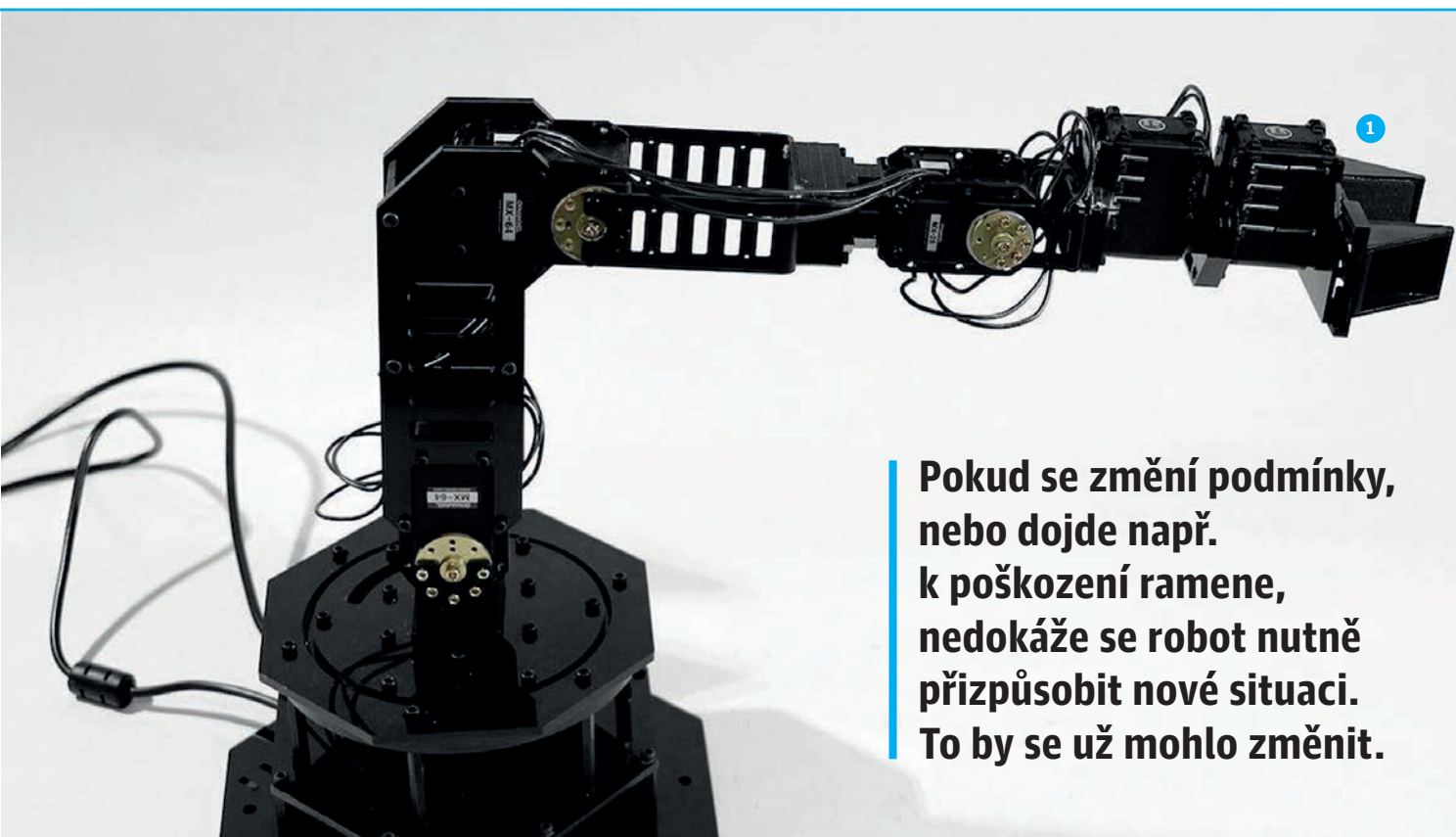
jim umožňuje pochopit, jaké pohyby mohou dělat, a kdy je mají dělat. Tento druh úzké umělé inteligence funguje dobře za okolností, pro které je robot určen. Pokud se ale změní podmínky, nebo dojde např. k poškození robota, nedokáže se nutně přizpůsobit nové situaci.

„Pokud chceme, aby se roboty staly nezávislými, a rychle se přizpůsobily scénářům, které jejich tvůrci nepředpokládali, je nezbytné, aby se naučily vlastní simulace,“ říká Hod Lipson, profesor strojírenství z University of Columbia, který prováděl výzkum.

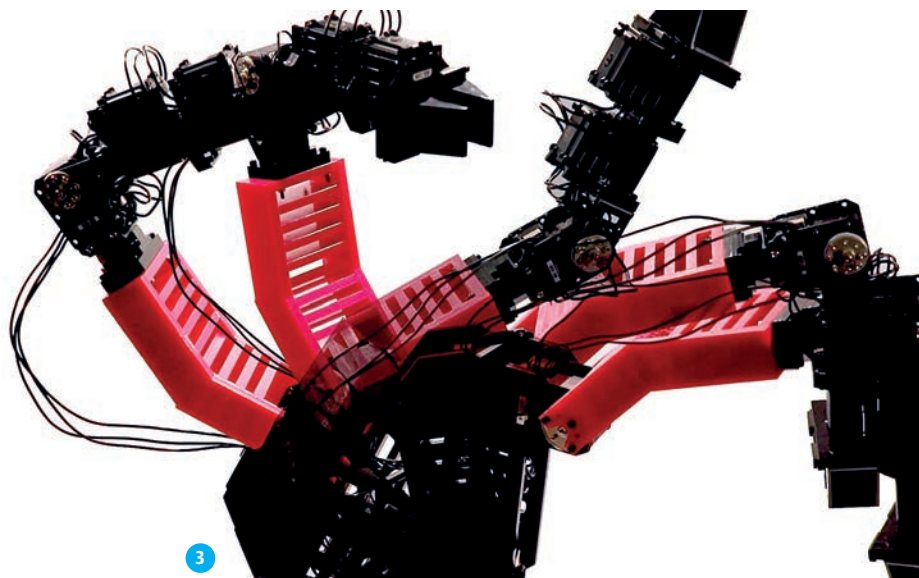
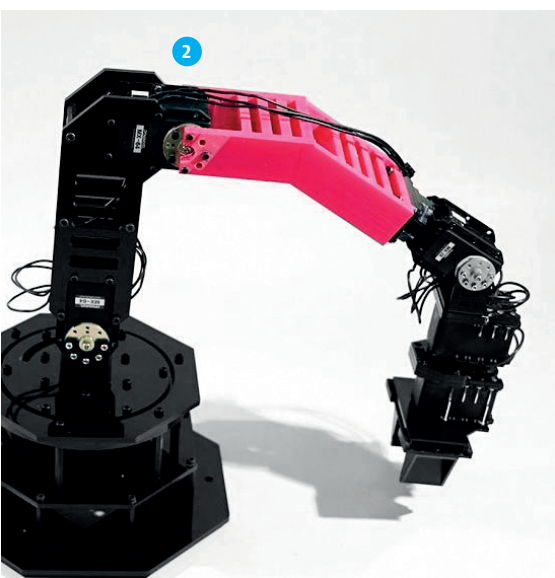
Lidé se ale vyvíjejí a přizpůsobují po celý svůj život. Člověk obecně ví, co tělo dokáže,

a zná rozsah pohybů, které to umožňují, např. že se lokty ohýbají jedním směrem. Pokud se tyto schopnosti změní kvůli zranění nebo jen normálnímu stárnutí, není pro mozek příliš těžké se přizpůsobit novým okolnostem. Výzkumníci se proto snažili dát robotovi tento druh sebeuvědomění. Začali s kloubovým robotickým ramenem se čtyřmi stupni volnosti, ale místo toho, aby zadali předem vytvořený model, nechali robota stavět svůj vlastní pomocí techniky hlubokého učení.

Zpočátku robot neměl tušení, o jaký tvar jde, a jeho pohyby byly náhodné. Ale právě tyto pohyby byly důležitým mezníkem, který mu umožnil shromáždit asi 1000 trajektorií,



Pokud se změní podmínky, nebo dojde např. k poškození ramene, nedokáže se robot nutně přizpůsobit nové situaci. To by se už mohlo změnit.



z nichž každá obsahovala stovku bodů. Pak mohl robot využít hlubokého učení k vytvoření svého vlastního modelu a upravil ho podle toho, co vyzkoumal. Po zhruba 35hodinovém výcviku došlo k výraznému zpřesnění, které se už přibližuje výkonům standardních robotů.

K otestování byly zvoleny základní operace pro výběr objektu a jeho umístění (pick-and-place), které měl provést s využitím vlastního modelu. Robot si tak rekalibroval pozici každého pohybu, následně dokázal vyzvednout sadu předmětů a dát je do kontejneru se 100% úspěšností. Když vědci změnili podmínky tak, že robot zcela závisel na svém modelu a neměl žádnou externí zpětnou vazbu, jeho

míra úspěšnosti klesla na 44 %. To sice možná nevypadá úplně úžasně, ale podle vědců je to působivý výkon, srovnatelný s člověkem, který pracuje se zavřenýma očima.

DOKÁŽE SE SÁM PŘIZPŮSOBIT

Dalším krokem bylo ověřit, jak se může robot přizpůsobit novým okolnostem. Proto byla vytvořena nová součást, kterou byl změněn tvar robotické paže. Po chvíli se robot dokázal aktualizovat a pokračovat v práci.

Ačkoli má předvedená technologie stále ještě daleko ke schopnostem lidí, vědci tvrdí, že to lze přirovnat k lidskému kojenci, který se velmi brzy naučí motorickým dovednos-

tem, nebo k rozvíjejícím se dětem, které díky náhodným pohybům zjišťují, jak fungují jejich těla.

„Domníváme se, že tato evoluční výhoda může být původem sebeuvědomění u lidí. Zatímco schopnost robota představit si sám sebe je stále hrubá ve srovnání s lidmi, věříme, že už je na cestě ke strojnímu sebeuvědomění. To povede k pružnějším a adaptivnějším systémům, ale i k určité ztrátě kontroly. Je to silná technologie, ale mělo by se s ní zacházet opatrně,” řekl Hod Lipson, spoluautor studie, pro server RobotReport. ■

Petr Sedlický

Novinky

UMĚLEC LEONARDO

Většina robotů je ve svém principu jednostranných, tedy omezených možnostmi svého pohybu na jeden či maximálně dva režimy. Najdou se však i hybridní výjimky, kombinující v sobě hned několik způsobů pohybu.

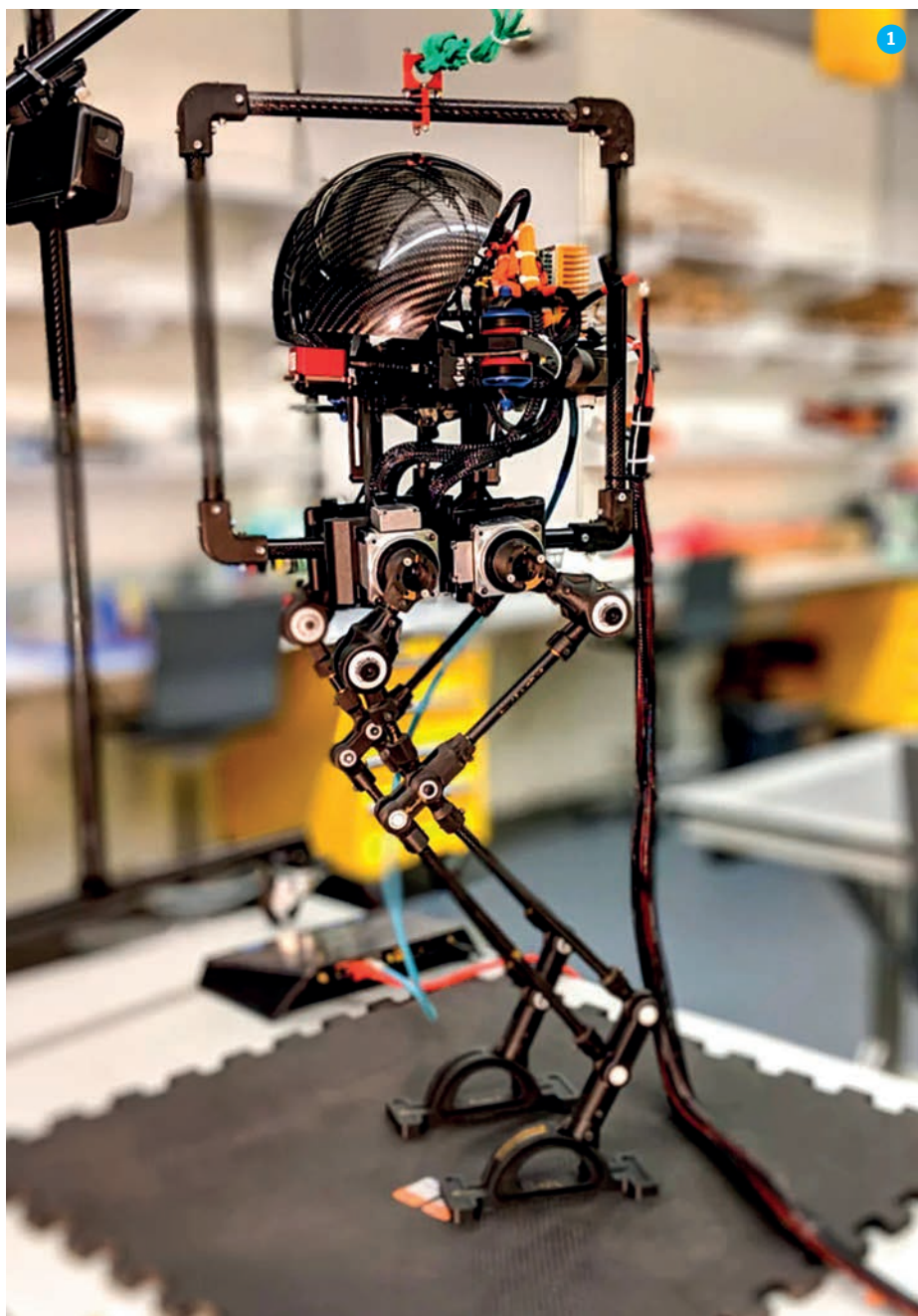
Tradiční nestacionární roboti operují buď ve vzduchu, nebo v terénu, univerzálnějších řešení není mnoho. Ale vědci na Northeastern University nyní postavili robota schopného zvládnout hned několik způsobů mobility - dokáže chodit po dvou nohách, k překonání překážek může skočit nebo je i přeletět. Robot byl pojmenován Leonardo, což není jen odkaz na jeho všestrannost, podobnou jakou vynikal jeho slavný renesanční jmenovec DaVinci, ale jde o akronym, zkratku pojmu LEG ON Aerial Robotic Drone.

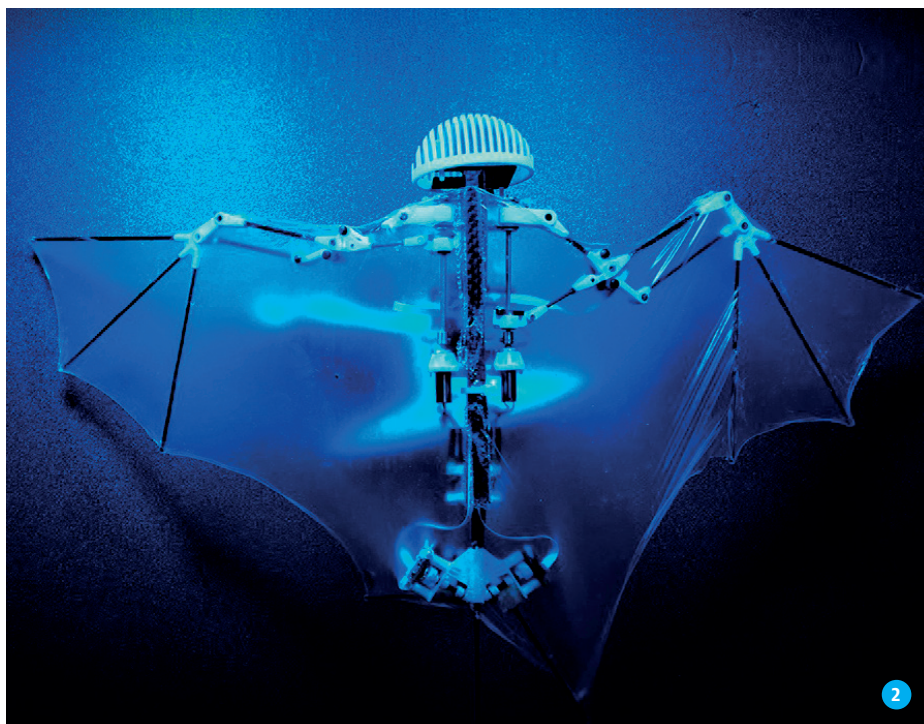
TRYSKOVÉ KUŘE...

Zhruba 2,5 m vysoký robot má koncepci „kuřecí chůze“ s tělem posazeným na vrcholu dvou vřetenovitých nohou. Pro rovnováhu síly a lehkosti je většina jeho těla vyrobena z uhlíkových vláken, což mu dává hmotnost necelých tří (přesněji 2,7) kg.

Ovšem nohy nejsou jeho jediným dopravním prostředkem. Na svých bocích má pár trysek, které jsou dost silné, aby mu umožnily pohyb vzduchem na kratší vzdálenosti. Není sice ve vzduchu tak obratný jako klasický dron, ale to také není záměrem jeho tvůrců. Trysky jsou hlavně pomocným prostředkem, který mu po výskoku umožní strávit o něco více času ve vzduchu, přeskočit tak i větší překážky a bezpečně přistát na druhé straně. „Myšlenkou nebylo vytvořit alternativu kvadrokoptéry, ale stroj, který může využít své nohy i trysky např. ke zvýšení schopnosti skákat. Trysky mohou také pomoci stabilizovat robota na nerovných plochách nebo ho zachytit, pokud začne padat,“ vysvětluje Alireza Ramezani, vedoucí výzkumného týmu z bostonské Northeastern University.

Alireza Ramezani studoval chodící robotické systémy už během své absolventské práce na Michiganské univerzitě. Zkoumal možnosti, jak pomoci robotům zvládnout nerovný terén či jak využít airbag, který by ztlumil pád





1 Robot Leonardo může chodit, skákat a také létat.

2 Bat Bot vznikl na základě fascinace akrobatických netopýrů.



robot. Inspirace přišla z pozorování ptáků. „Většina robotických návrhů se zaměřuje výhradně na jeden typ pohybu, ale ptáci jsou schopni chodit, létat a dokonce i běžet.

...A ROBOTICKÝ NETOPÝR

V přírodě je možné vidět inženýrství dovezené k vrcholu dokonalosti a můžeme se toho z ní hodně naučit,“ řekl Ramezani, který

Po tříletém úsilí vytvořil se svým týmem autonomní dron Bat Bot, který může mávat křídly, klouzat, provádět ostré zatáčky i střemhlavé lety. Netopýři mají na křídlech přes 40 kloubů, tj. více než ptáci a další létající tvorové, což jim dává větší agilitu, flexibilitu a manévrovatelnost ve vzduchu a také z nich činí ideální model pro navrhování nové generace létajících robotů. Bat Bot s rozpětím křídel zhruba 25 cm dokáže operovat i v těsných prostorech, kam větší drony nemohou. Váží necelý kilogram, a jeho skelet z uhlíkových vláken je pokryt měkkou, superroztahatelnou membránou na bázi křemíku.

Nyní plánuje Ramezani se svými kolegy postavit pokročilou verzi Bat Botu, který se dokáže uchytit a viset vzhůru nohama jako netopýr. V plánu je i přidání palubních kamer a senzorů, shromažďujících veškeré údaje o prostředích, kde dron letí. Budoucí verze by měla být také integrována do internetu věcí, kdy by jeden či skupina takovýchto létajících robotů skenovali např. městské ulice nebo rušné areály. Shromážděné údaje by s nimi okamžitě sdíleli odborníci, kteří se pokoušejí zmírnit dopravní zácpy nebo posoudit možné bezpečnostní hrozby. ■

Jan Kryštof

Kromě nohou má robot ve výbavě i trysky, které mu umožní kratší pohyb ve vzduchu.

také postavil létajícího robota založeného na anatomii netopýrů. Byl fascinován akrobatickými leteckými schopnostmi kaloňů doslova tančících ve vzduchu a měnících morfologii těla pro nejlepší využití aerodynamických zákonů. Snažil se navrhnout průzkumné systémy, které dokážou tento pohyb kopírovat. Od nich ostatně vedla i cesta k robotům, kteří by dokázali kombinovat pohyb pomocí nohou a rychlou vzdušnou mobilitu.

Nový pomocník pro koboty

V logistice spolupracují mnohem více lidé s roboty. Firma Schmalz proto vyvinula uchopovač pro koboty jako inteligentního asistenta pro společné úkoly.

Hranice mezi manuální prací lidí a roboty se stále více stírají a celkově vzrůstá poptávka po flexibilních řešeních a řešení plug-and-play. Spolupracující roboty představují i nové výzvy pro jejich systémové komponenty: Musí být lehké, protože mají často nižší pracovní zatížení a nesmí představovat žádné nebezpečí pro lidi. Firma Schmalz již tuto skutečnost zohlednila při navrhování nového uchopovače pro koboty.

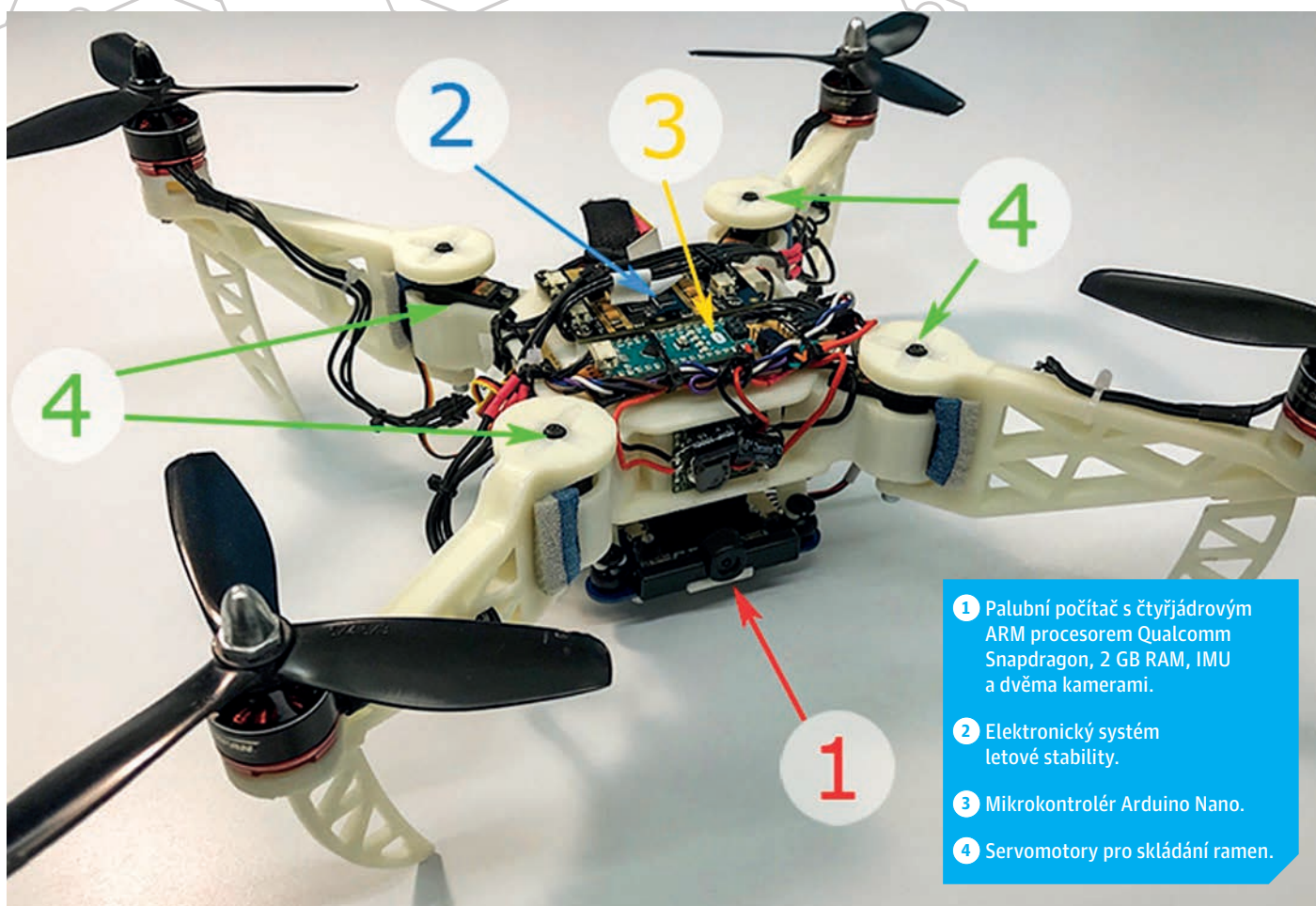
Gripper Cobot má širokou škálu použití v intralogistice, jako jsou balení koncových částí nebo aplikace pick-and-place. Díky použití pružné pěny pro uchopovací povrch může zařízení bezpečně držet lepenku, krabice i strukturované součásti nebo součásti s vybranými a trojrozměrnými vnějšími tvary, a to objekty o hmotnosti až 8 kg. Díky své komunikační technologii může být Gripper Cobot také snadno integrován do automatizovaného prostředí. Uchopovač má modulární konstrukci, takže může být doplněn např. energeticky úspornými ejektorovými moduly nebo inteligentními vakuovými spínači pro monitorování procesu. Stejný uchopovač může být použit pro různé aplikace. Je také možné částečné pokrytí chapadla. Vakuum lze generovat jak uvnitř, tak i externě v závislosti na okolnostech uživatele na místě.

Díky zvětšené kontaktní ploše a sníženým rázovým účinkům splňuje novinka požadavky ISO TS 15066 (standard pro spolupráci mezi lidmi a průmyslovými kooperativními roboty). Procesy aditivní výroby používané k výrobě držáku zajišťují optimalizaci hmotnosti a dynamickou geometrii, což jej umožňuje připojit k malým robotům s lehčími nosnými kapacitami. ■

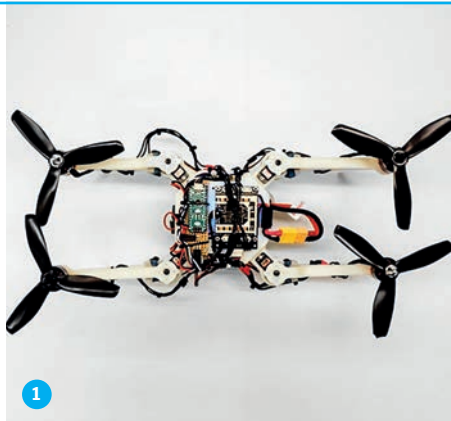


PERSPEKTIVNÍ POMOCNÍK PRO ZÁCHRANNÉ MISE

Švýcarští výzkumníci vyvinuli nový typ dronu, který může během letu sklápět a zatahovat svá vrtulová ramena a přizpůsobovat tak svůj tvar při pronikání do úzkých mezer a otvorů.



- 1 Palubní počítač s čtyřjádrovým ARM procesorem Qualcomm Snapdragon, 2 GB RAM, IMU a dvěma kamerami.
- 2 Elektronický systém letové stability.
- 3 Mikrokontrolér Arduino Nano.
- 4 Servomotory pro skládání ramen.



Kontrola poškozené budovy po zemětřesení nebo při požáru, hledání lidí uvězněných uvnitř, to je přesně typ činnosti, kterou by tyto drony mohly provádět spolu s naváděním záchranného týmu. Ale to vyžaduje průnik do budovy např. přes prasklinu ve zdi, částečně otevřené okno nebo mezi tyčemi - což typická velikost, resp. design, běžného dronu neumožňuje.

Pro řešení tohoto problému vytvořili výzkumníci z Robotické a percepční skupiny na univerzitě v Curychu a Laboratoře inteligentních systémů v Lausanne nový druh dronu, který byl inspirován ptáky a mohl by se stát průkopníkem v autonomii záchranných operací. Tak jako ptáci při průletu úzkými průchody sklopí křídla, nový dron může za letu stlačit svá ramena, aby proletěl mezerou a pak se vrátil do svého předchozího tvaru a pokračoval v letu. Dokonce může za letu přepravovat předměty. Výzkumné týmy navrhly kvadrokoptéru se čtyřmi nezávisle se otáčejícími vrtulemi, namontovanými na mobilních ramenech, které se díky servomoto-

Morfující dron může vytvářet různé konfigurace odvíjející se od terénu.

rům mohou sklopit kolem hlavního rámu. Osa v otvoru je řídicí systém, který se přizpůsobuje v reálném čase každé nové poloze ramen a upravuje tah vrtule nebo posuny těžiště.

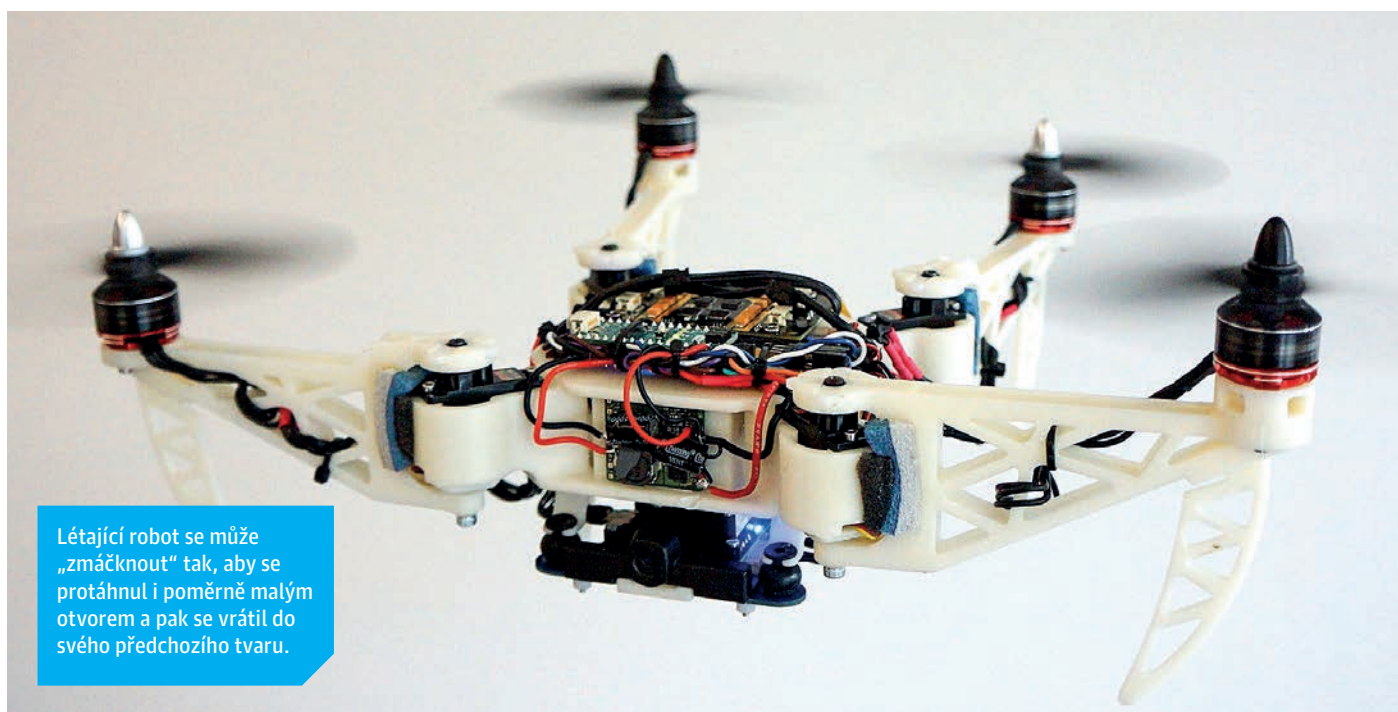
„Naše řešení je z mechanického hlediska poměrně jednoduché, ale s palubním vnímáním a kontrolními systémy je velmi všestranné a autonomní. Ve srovnání s ostatními drony může tento skládací robot prolétat i v těsných prostorách a zaručit stabilní let za všech okolností,“ vysvětluje Davide Falanga, výzkumník z univerzitního týmu.

Morfující dron může vytvářet různé konfigurace odvíjející se od terénu. Standardní

konfigurace je klasická kvadrokoptéra ve tvaru písmene X s rameny vytaženými v co nejširší vzdálenosti od sebe. Když ale čelí úzkému průchodu, může se dron přepnout do tvaru H, tj., že všechna ramena seřadí k podélné ose nebo do tvaru O s rameny složenými co nejblíže tělu dronu. Tvar T může být zase použit např. k přenesení palubní kamery namontované na centrálním rámu co nejblíže k objektu, který musí dron zkontrolovat.

V budoucnu vědci plánují dále zdokonalovat strukturu dronu tak, aby umožňovala skládat všechny tři jeho rozměry. Především vyvinout algoritmy, díky nimž bude dron skutečně autonomní, což mu umožní hledat průchody v reálném scénáři katastrofy a automaticky zvolit nejlepší způsob, jak se s danou situací vypořádat. Konečným cílem je dát dronu instrukci na vysoké úrovni, jako: „Vstoupit do této budovy, zkontrolovat každou místnost a vrátit se,“ a nechat ho samostatně zjistit, jak to udělat. ■

Jan Kryštof



Létající robot se může „zmáčknout“ tak, aby se protáhnul i poměrně malým otvorem a pak se vrátil do svého předchozího tvaru.



K zachycení videa a odpovídajících dat GPS pro softwarovou analýzu firma používá běžný telefon se systémem Android.

Novinky

AI MŮŽE POMOCI ÚDRŽBĚ SILNIC

Americká firma RoadBotics vytvořila systém využívající umělou inteligenci pro automatizaci vyhodnocení stavu silnic.

Údržba silnic není levnou záležitostí. Asfalt působením dopravy a počasí průběžně degraduje a praskliny umožňují, aby do něj pronikaly soli, palivo i voda. Tím se poškodí silnice zespodu, což vede k větším problémům, vyžadujícím nákladné opravy. Města a organizace zodpovídající za dopravní infrastrukturu proto vysílají inspektory, jejichž úkolem je kontrolovat stav silnic, hledat známky poškození a zaznamenávat typ, rozsah a umístění poškození. To vyžaduje čas, a ne vždy je právě kvůli závislosti na lidském faktoru tato činnost naprosto bezchybná, zejména pokud jde o velké silniční sítě.

AUTOMATIZOVANÁ INSPEKCE

Tuto kontrolu je možné provádět pomocí moderních technologií automaticky. Společnost

RoadBotics používá nejmodernější techniky počítačového vidění a pokročilé algoritmy strojového vidění, které zpracovávají obrazy silnice shromážděné pomocí smartphonu. Díky těmto snímkům dokáže systém vytvořit

AI může identifikovat všechny aspekty povrchu vozovky, od pohozené plechovky, kanálů, až po hrboly, výmoly a praskliny.

hlubkové online mapy, které pak mohou úředníci využít k rozhodování o údržbě a opravách.

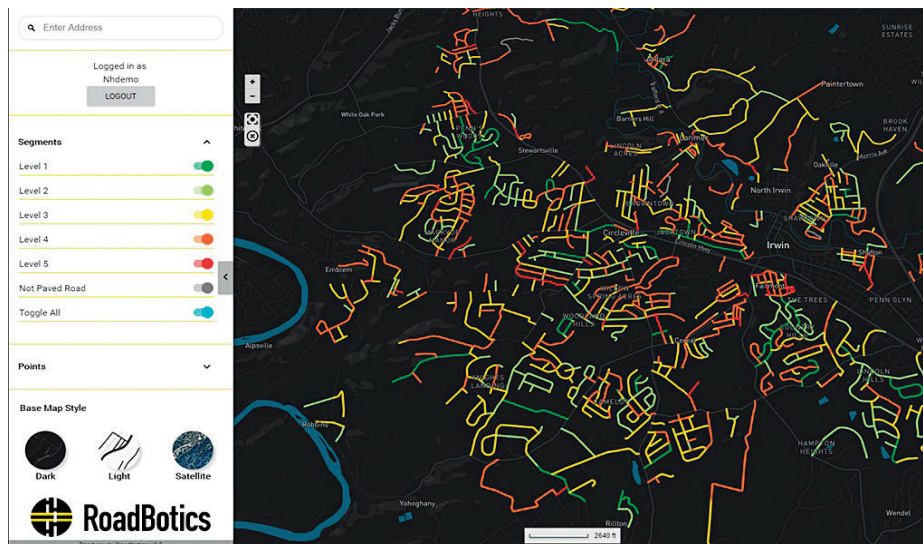
RoadBotics nabízí i službu hodnocení silnic. K jejich zmapování a inspekci vyšle vozidlo (lze využít i servisní vozidla, jako jsou pro svoz odpadu, zametání či kropení ulic) s inteligentním přístrojem namontovaným na palubní desce, který monitoruje každý kilometr silniční sítě. Videá spolu s jejich GPS umístěním jsou nahrávány na cloudový server. Poté nastoupí algoritmus AI využívající techniky hlubokého učení k analýze každého snímku ve videu, pixel po pixelu. Firma trénuje neuronové sítě tím, že jim podává zřetelné obrázky silničních ploch, kde různé barvy odpovídají různým druhům poškození a uvádí, že její AI může

identifikovat všechny aspekty povrchu vozovky, od lidmi pohozené plechovky, kanály a velké výpusti až po faktory, jako jsou hrbolky, výmoly a praskliny.

Software vytváří mapu silniční sítě s překryvnou vrstvou, která zobrazuje třímetrové úseky silnice v barevné stupnici od 1 (zelená) označující vynikající stav, až do 5 (červená), znamenající kritický stav vyžadující opravu. Místní úředníci mohou mapu využít k posouzení, např. podmínek a využití, kde investovat prostředky na opravu silnic.

LEVNĚJŠÍ A EFEKTIVNĚJŠÍ ÚDRŽBA

Automatizované vyhodnocení může významně šetřit čas a peníze, jak ukazují příklady města Savannah v americkém státě Georgia. Pro vyhodnocení stavu svých 1100 km silnic využilo 18 stážistů na částečný úvazek. Proces trval tři roky, vyžádal si 130 000 USD a výsledkem byly nespolehlivé, špatně organizované údaje. RoadBotics poskytla městu objektivní ratingovou zprávu za tři měsíce s třetinovými náklady. Právě nižší náklady by měly městům umožnit skenovat silniční síť častěji a identifikovat malé problémy ještě



Software přiřazuje každému úseku souhrnné skóre od úrovně 1 až 5 na základě množství, rozsahu a závažnosti problémů.

předtím, než se z nich stanou velké, vyžadující náročnější a dražší řešení. Silnice však mohou být podle ředitele RoadBotics Benjamin

Schmidta jen začátek - firma plánuje využít technologii AI k vyhodnocení stavu ostatních dopravních prostředků, jako jsou napájecí vedení, značení, rostoucí vegetace, pouliční osvětlení a všechny věci, které vyžadují údržbu. ■

Petr Sedlický

Novinky

NOVÁ PŘEVODOVKA PRO ROBOTY

Texaská startupová firma Motus Labs odhalila oponu pětiletého vývoje převodovky M-DRIVE, která používá místo tradičních ozubených kol párované bloky a povrchy s nízkým třením.

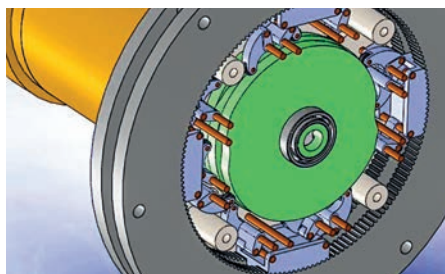
Pozoruhodný návrh vyvinul a patentoval Carlos Hoefken, vynálezce a zakladatel firmy Motus Labs. „Nejdražší část robota je převodovka, věděl jsem, že musí existovat způsob, jak vyrobit zařízení se všemi výkonnostními výhodami, ale s nižšími náklady“, uvedl.

Převodovku M-DRIVE koncipoval na principech kineziologie a kinematiky lidského a nehumánního tělesného pohybu. Aplikoval pohybové algoritmy běžícího sportovce na pohyb nového převodového pohonu a navrhl prvky a vazby, které napodobovaly mechaniku boků, kolen a nohou běžce. To vedlo k povrchům s nízkým třením, které se chovají jako utěsněné boty pohybující se na vnitřní straně válce - neklouzají pod tlakem a nahrazují hrubou sílu klasických ozubených kol.

I když převodovka dosahuje vynikajících ukazatelů výkonu, vyhýbá se používání drahých materiálů a výrobních procesů, které

zvyšují náklady. Kombinované výhody snížené hmotnosti a tepla, vysoký výkon a nižší náklady na řešení snižují dramaticky investiční náročnost robotů a umožňují tím i nové aplikace.

Kloubové roboty pracující v průmyslových odvětvích mají více pohonů. Využívají kombinaci motorů a převodových stupňů, které ovládají polohování a zrychlení na různých osách. Pohony jsou nejkritičtější a nejdražší součástí, a i dnes se spoléhají na starou technologii převodovek. Používané konstrukce



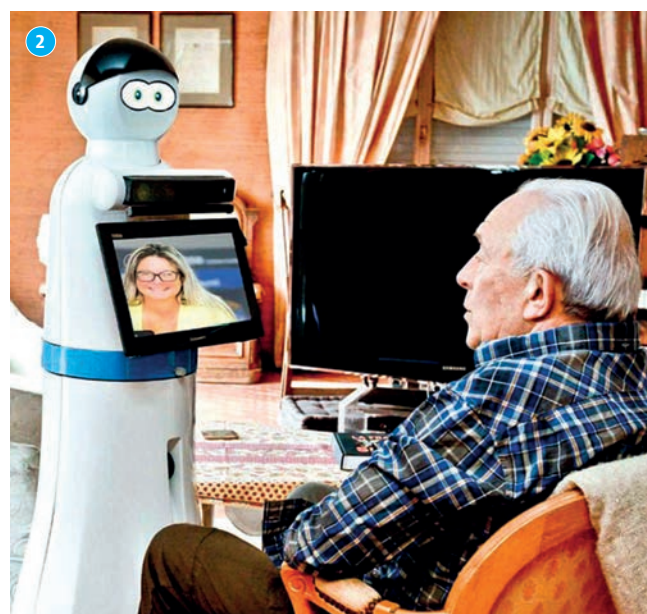
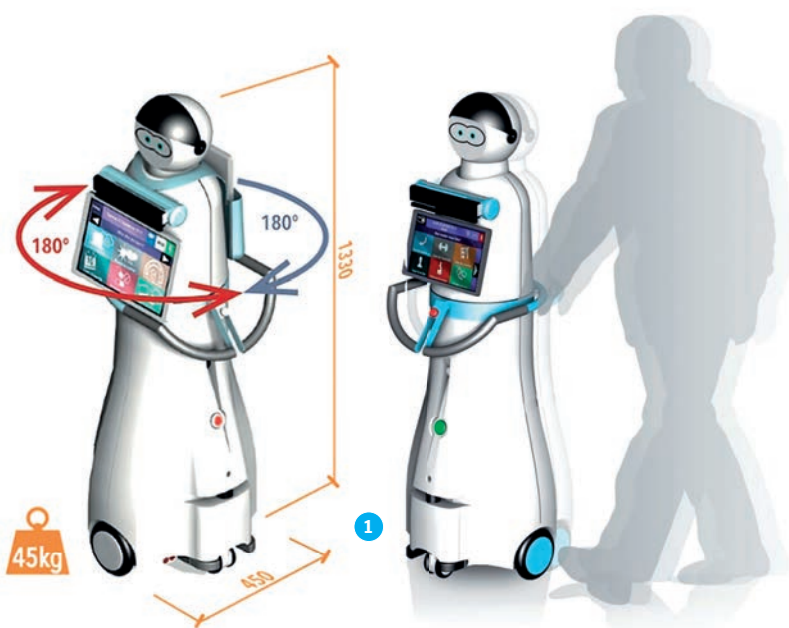
převodovek však mají svá omezení a vyžadují speciální slitiny oceli a vysoce přesné výrobní postupy, které se vyznačují nepřiměřeným výkonem a vysokými náklady. Nová M-DRIVE se snaží tato omezení řešit. Za jeho klíčové aspekty a přednosti jsou považovány:

- **Nižší hmotnost** - Konstrukce může být vyrobena s lehčími materiály, jako je hliník nebo plast. Použití lehkých materiálů zajišťuje vysoký točivý moment s nižší hmotností.
- **Vyšší torzní tuhost** - Vylepšená soudržnost spojovacích ploch eliminuje elasticitu, která se vyskytuje u běžných pohonů, jež mohou roboty zpomalovat a destabilizovat, a zajišťuje stabilní řízení robota.
- **Nižší náklady** - Konstrukce z nízkonákladových materiálů eliminuje potřebu speciálních slitin a složitých výrobních procesů, což vede k celkovému snížení nákladů na robota. Výrobce uvádí až o 50 % snížení hmotnosti a nákladů na kritickou součást kloubových robotů.
- **Vysoká přesnost** - Unikátní design nabízí větší polohovou přesnost, eliminaci hystereze a nulovou vůli.
- **Vyšší účinnost** - Nové řešení má dosahovat (podle výrobce) o 20–30 % vyšší účinnost ve srovnání s tradičním systémem ozubených kol. ■

Jan Kryštof

ASISTENTI PRO POSTIŽENÉ DEMENCÍ

Robotů v roli asistentů superhrdinům jsou plné filmy, přitom takovéto stroje, byť v jednodušší podobě, se už testují. Jejich úkolem je poskytovat praktickou pomoc především osamělým starším lidem.



Stárnutí představuje jedno z největších ekonomických a sociálních výzev pro toto století. Odhaduje se, že do roku 2025 bude více než 20 % Evropanů starších 65 let a poměr pracujících lidí k „neaktivním“ osobám se do roku 2060 přesune z dnešních 4 : 1 na 2 : 1. Spolu s tím vystávají i problémy související s pokročilým věkem, včetně skutečnosti, že jde nezřídka o lidi s pohybovým omezením, zhoršující se paměť apod. O seniory se prostě bude muset někdo starat a také jim dělat společnost.

Právě tuto roli by mohli do značné míry převzít roboti. Jednoho takového testovala EU v rámci Projektu Mario. Jde o asistenčního robota určeného jako společníka pro lidi postižené demencí nebo její hrozbou. Tříletý projekt EU Horizon 2020 Mario, financovaný z rámcového programu pro výzkum

a inovace (Řízení aktivního a zdravého stárnutí s využitím pečovatelských servisních robotů), dokončený v závěru loňského roku, zahrnoval pět zemí EU a čtyřicetiletý tým.

MARIO SE OSVĚDČIL

Výzkum pod vedením Irské národní univerzity (NUI) Galway ukázal, že asistenční roboti mohou mít pozitivní dopad na starší lidi žijící s demencí. Konsorcium vytvořené pro

tento projekt zahrnovalo odborníky z oblasti robotiky, sémantické analýzy dat, umělé inteligence a interaktivních dotykových displejů, specialisty v oblasti zdravotní péče a ošetrovatelství. Součástí byli i lidé, kteří se podíleli na testování robota ve svém běžném životě. Pilotní testování probíhalo v Irsku, Velké Británii a Itálii více než rok a robota si vyzkoušelo 38 pacientů s demencí. V Itálii byl nasazen v běžném prostředí nemocnice, v Irsku ve speciálním ústavu a v Anglii byl zapojen do domácí péče.

Projekt byl představen ve vědeckém programu Futuris TV kanálu EuroNews a jeho výsledky v únoru prezentovala v Bruselu profesorka Dympna Caseyová, vedoucí výzkumného týmu a koordinátorka projektu.

„Osamělost je klíčovým problémem veřejného zdraví v mnoha věkových skupinách, a zvláště u starších lidí s demencí. Hodně

Překvapením při testech bylo, jak rychle si robot získával přízeň osamělých seniorů.



z nich tráví mnoho času tím, že sedí sami doma. Na demenci neexistuje lék, avšak terapie stimulující společenské vyžití kvalitu jejich života zlepšují a zpomalují zhoršování jejich stavu. Víme, že sociální zdraví a sociální spojení jsou důležitá pro kvalitu života lidí s demencí, ale naše zdravotnické služby nemají zdroje pro poskytování takovéto služby. Navrhli jsme proto Program Mario, aby pro lidi s demencí byl k dispozici robot jako osobní asistent," říká Dymrna Caseyová s tím, že Mario nemá být nic víc než robot-společník. Cílem není nahrazovat pečovatele a zdravotní sestry.

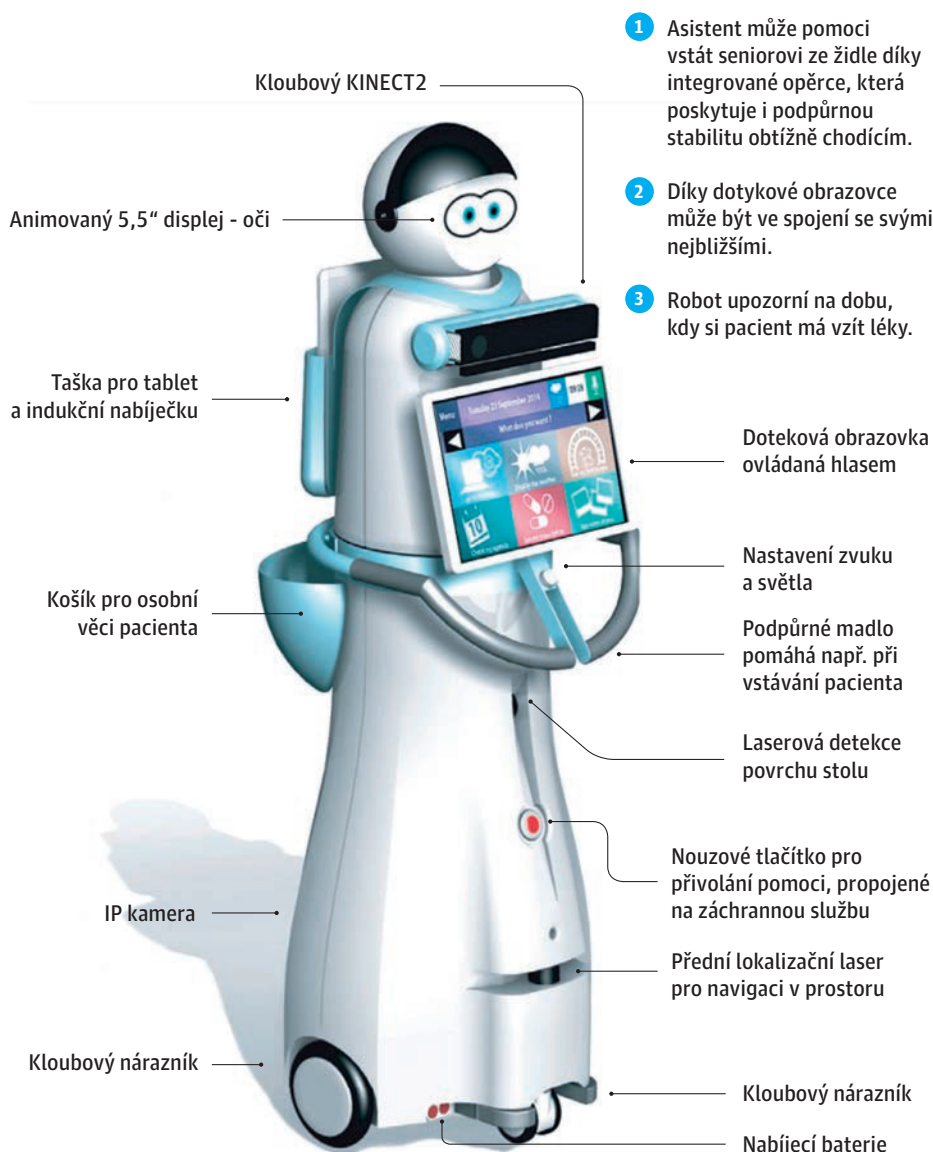
Robot podle ní dokázal oživit sociální vazby pacientů a posiloval jejich mentální aktivitu. Překvapením bylo i to, jak rychle si získával jejich přízeň. Na nového asistenta reagovali nadšeně a často o něm hovořili jako o kamarádovi. Pozitivní byly i ohlasy od pečovatelů a příbuzných pacientů. Zkušební provoz podle autorů projektu přinesl slibné výsledky a ukázal, že robotický společník je schopný sociální izolaci osob s demencí snížit a také je přimět ke koncentraci při používání aplikací.

PŘÍTEL ROBOT

K projektu byl použit robot francouzské firmy Kompa, jehož druhá verze disponovala vylepšeným designem, výkonnými technologiemi IoT a Big Data, včetně nejmodernější navigace a rozhraní člověk-stroj. Pojízdný asistent, jehož úkolem je zmírnit osamělost osob trpících demencí a usnadnit jejich interakce s blízkými nebo rozvíjet jejich koníčky, dokáže s pacienty komunikovat díky digitálnímu řečovému systému, přičemž na výběr je mužský i ženský hlas.

Bílý robot v podobě jakési velké kuželky s velkýma animovanými očima, může být aktivován hlasem nebo jeho dotykovou obrazovkou. Když se senior cítí osaměle, může si jej jednoduše přivolat. Robot mu může pomoci vstát ze židle díky integrované opěrce, která rovněž poskytuje podpůrnou stabilitu obtížně chodícím lidem při pohybu po bytě. Na dotykové obrazovce lze ovládat nejen funkce robota, ale jejím prostřednictvím lze připomínat různá výročí blízkých, domluvené schůzky s lékaři, a i kdy si mají vzít léky. Obsah ale zahrnuje i různé herní aplikace, hudební přehrávač či „vzpomínkovou“ aplikaci, která připomíná radostné události ze života pacientů, aby je inspirovala ke konverzaci. To umožňuje lidem s demencí např. přístup k novinám, poslouchat oblíbené skladby, připomínat v předstihu nadcházející události či být ve spojení se svými přáteli a rodinami. ■

Vladimír Kaláb



Reportáž

AUTOMATIZACE VE STUTTGARTU

Jarní sezónu na stuttgartském výstavišti zahajuje každoročně přehlídka manipulační techniky, automatizovaných systémů a technologií pro intralogistiku - veletrh LogiMat.

Roboty a automatizované systémy si už v moderní logistice vydobýly nezastupitelné místo, a tak na LogiMatu nemohly chybět. Prezentovat své novinky přijeli zástupci všech stěžejních značek. Celkem 1624 vystavovatelů ze 42 zemí (včetně českých firem) ukázalo to nejlepší ze svého portfolia. Největší zájem byl o světové novinky.

SKLADOVÍ SPECIALISTÉ

V robotické sekci dominovaly hlavně automatizované dopravní systémy založené na autonomních vozících (AGV), které vystavovalo hned několik firem, jako např. MIR, Oceaneering, Avenof, Swisslog aj. Příkladem komplexních řešení je logistický systém francouzské firmy Scallog, jehož základem jsou roboty Bobby, pohybující se pod regály a transportující jejich obsah. Bobby uveze 600 kg a s nákladem se dokáže pohybovat rychlostí 1,2 m/s. Na jedno nabití Li-Ion NCM baterií vydrží 14 hod. autonomního provozu.

Podobně německá firma Serva představila komplexní logistický systém, který zahrnuje ARI (první systém automatického vysokozdvížného AGV vozíku s protizávažím na světě se všesměrovým pohonem), všesměrový transportní vozík EVE, jeho menší alternativu VIA a modulární systém vysokozdvížných AGV RAY s výškou zdvihu až 5 m a nosností 3 t.

K pozoruhodným řešením patřil i ultranízko AGV systém Fast Move společnosti EK Automation, který svou výškou pouhých 130 nebo 200 mm patří mezi unikátní platformy schopné provozu i mezi regály s velmi nízkým prostorem mezi podlahou a první příčkou. Vsesměrový robot s možností řady nástaveb (válečkové i řetězové dopravníky, zdvihací plošiny, robotická ramena apod.) uveze náklad až do dvou tun.

Další zajímavostí byl robot SOTO firmy Magazino, první mobilní vychystávací robot na světě pro inteligentní zásobování průmyslových výrobních procesů. Pomocí



identifikačních 2D a 3D kamer zvládá zásobování ve výškovém rozsahu od 15 do 250 cm.

Roboty a AGV pohybující se po sklado- vých areálech vyžadují vyspělá bezpečnostní řešení zabráňující riziku kolize či ohrožení bezpečnosti lidského personálu. I tyto systémy byly k vidění, např. ultrazvukový bezpečnostní systém pro roboty firmy Mayser, skenery a laserové měřiče firem jako Sick, Keyence apod.

ROBOTIZOVANÉ VOZÍKY

Firma Linde MH představila robotický paletový vozík L-MATIC pro bezobslužné nakládání a vykládání, a s možností ručního navádění. Umožňuje plynulý přechod z režimu automatické navigace na manuální navádění a naopak podle aktuální potřeby. Mezi další jejich novinky patřil zásobovací vozík N16 TST vhodný pro střední vzdálenosti, který kombinuje funkce tažných vozíků s prvky logistických vláček. Dokáže ale i couvat, což logistický vláček neumí, a je schopen operovat i ve stísněných prostorech úzkých uliček.

Společnost Still kromě nejnovější generace elektrického vysokozdvížného vozíku RX 20, který nabízí nejvyšší výkon překládky ve své třídě, zaměřila svou expozici na uplatnění podpůrných asistenčních systémů. Ty demonstrovala na výkonných regálových vozících MX-X a novém řešení pro inteligentní tažné soupravy prezentující možnost plné automatizace všech stanišť materiálového toku - od naložení inteligentní tažné soupravy přes dopravu k jednotlivým staništím u výrobní linky až po vykládací staniště.

Pozornost poutaly samozřejmě i pokročilé identifikační systémy umožňující vyhledávání, třídění a vychystávání skladových položek a optimalizaci logistických procesů s využitím nejmodernějších technologií, jako jsou strojové vidění, průmyslové zpracování obrazu či umělá inteligence. ■

Josef Vališka



Pozvánka

NEJNOVĚJŠÍ OBOROVÉ TRENDY NA AMPER 2019

V březnu se uskuteční jedna z nejvýznamnějších střeoevropských veletržních akcí - AMPER. Jde o největší B2B veletrh v oborech automatizace, elektrotechniky a elektroniky, komunikace a zabezpečení v ČR i na Slovensku. Ucelená nabídka inovací ukáže budoucí směr vývoje technologií.

Podle pořadající společnosti Terinvest se veletrhu pravidelně účastní více než šest stovek vystavovatelů z tuzemska i zahraničí. Každý rok je evidováno přes 40 tisíc návštěvníků, kteří se rekrutují z odborníků a nadšenců hledajících inspiraci v různých oborech. Letošní ročník bude na brněnském výstavišti zahájen 19. března soutěží o nejpřínosnější exponát - Zlatý Amper, a celá akce potrvá do 22. března.

PRŮMYSL 4.0 A ŘEŠENÍ PRO INTELIGENTNÍ MĚSTA

V posledních letech je evidentní nárůst novinek z oblasti Průmyslu 4.0, IoT, Smart City a Smart Grids, které umožňují regulovat výrobu a spotřebu elektrické energie v reálném čase. Moderní technologie a řešení využitelná pro inteligentní města s chytrými domy a sítěmi jsou na veletrhu prezentovány už celkem pravidelně. Nebudou chybět ani

novinky v robotizaci a konceptů kolaborativní spolupráce.

Automatizace, která se řadí mezi nejsilnější zastoupené oblasti na veletrhu, patří mezi nejrychleji se rozvíjející obory na světě. V této oblasti se můžeme těšit na prezentace společností Festo, Sick, Turck nebo třeba Murrelektronik či Panasonic. Prezentovat se bude také společnost SCHUNK Intec, největší světový dodavatel upínací techniky, firma Beckhoff s otevřenými automatizačními systémy či společnost Stäubli Systems s inovativními mechatronickými řešeními.

Digitalizace průmyslu bude na veletrhu skloňována téměř na každém stánku. Například společnosti RITTAL a EPLAN ENGINEERING v hale P představí možnost vývoje rozvaděčů od návrhu až po výrobu dle konceptu 4.0. Své novinky chystá představit i společnost ABB, specialista v oblasti robotiky, pohonů, průmyslové automatizace i energetiky. Jejich řešení pro inteligentní



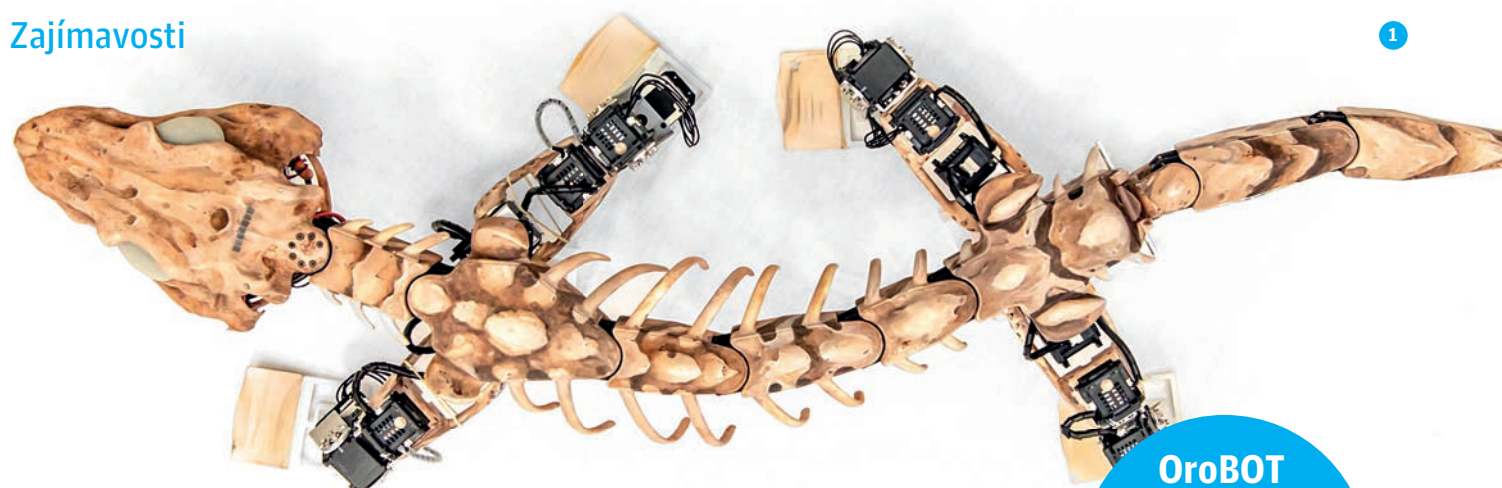
domy i města budou tématem i na odborných konferencích veletrhu. Efektivní ovládání domácností předvedou např. Legrand, HDL Automation, ENIKA.CZ, Teco nebo Jablotron.

DISKUZE S ODBORNÍKY

Návštěvníci veletrhu budou mít skvělou příležitost získat na jednom místě konkrétní informace nejen od vystavovatelů chytrých řešení, ale také od odborníků na celé řadě odborných přednášek a konferencí. Například jedinečný koncept odborné konference „Smart city v praxi IV“, seminář mapující úskalí změn elektrotechnických norem nebo celodenní konference Jak na robota. Součástí veletrhu bude i 34. ročník celostátního setkání elektrotechniků. ■

Ivana Glejtková

Více informací o veletrhu
naleznete na www.amper.cz.



OroBOT

umožnil vědcům získat nové poznatky o pohybu prehistorických obojživelníků.

1 2 3

Roboti z hlubin věků slouží vědě

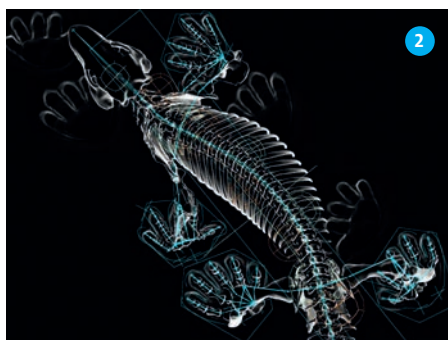
Všichni asi známe ještěry z Jurského parku a jejich animotronické kolegy ze zábavních parků, jejichž základem jsou pokročilé robotické konstrukce, dodávající jim živoucí podobu. Málokdo ale ví, že slouží i vědě.

Vědci stvořili dalšího roboještěra, který nám přes propast času vrací poznání, jak se pohyboval praprapradědeček tvorů, již dali základ pozemskému životu poté, co pravěcí obratlovci v prvohorách opustili prehistorické oceány a vydali se na souš, aby se stali předky mnoha dnešních živočichů - včetně nás. Za projektem stojí mezinárodní tým výzkumníků z Humboldtovy univerzity v Berlíně vedený evolučním biologem Johnem Nyakaturou společně s odborníkem na robotiku Kamile Melem ze švýcarského Federálního technologického institutu (EPFL) v Lausanne. Prehistorický tvor, který se stal předmětem jejich zájmu, patří k odnoži býložravých suchozemských čtyřnožců, nazývaných amnioti, jež se objevila zhruba před 350 miliony let a byla složena jak ze savců, tak z plazů. Amnioti se zcela lišili od obojživelníků, protože dokázali žít celý svůj život na zemi a membrány, které se nacházejí uvnitř jejich embryí, byly uzpůsobeny tak, aby mladí amnioti nikdy nemuseli žít ve vodě. Právě proto je amniotická membrána klíčovou evoluční inovací, která umožňuje kolonizovat různá prostředí. „Je to něco jako bratranec těch živočichů, ze kterých

se později vyvinuli dnešní plazi, savci i ptáci,“ vysvětluje Jackson Ryan z technologického portálu Cnet.

ROBOTICKÝ OBOJŽIVELNÍK

Vědci využili paleontologické nálezy i nejmodernější technologie 3D tisku a počítačové simulace, aby postavili dokonalou repliku původního zvířete na základě prehistorické fosilie, a ukázali, jak se tvor, který nese latinský název *Orobates pabsti*, pohyboval. Unikátní robot, nazvaný OroBOT, tak znovu oživil prehistorického obojživelníka, který po zemi naposledy kráčel před 290 miliony let. Po sobě zanechal kromě zkamenělých kosterních pozůstatků i fosilizované otisky stop, z nichž pomocí speciálních algoritmů a kinematiky podobných živočichů současnosti, kteří mají k *Orobates pabsti* nejbližší, zrekonstruovali jeho chůzi. Pomocí rentgenu nasnímali, jak se při pohybu chová kostra kajmanů, leguánů





4 Vypadal T-rex jako modely v dinoparcích? Nejnovější poznatky vědců se od původních představ dost liší...

5 Předchůdce OroBOTa byl menší robotický mlouk nazvaný Pleurobot.



nebo scinků, a vytvořili působivou realistickou animaci pohybu mohutného obojživelníka, který mohl dosahovat délky až 5 m, a poté i jeho robotického modelu.

Novodobá kopie je o něco menší, nicméně velmi realistická. OroBOT má 1,2 m dlouhou kostru vytvořenou 3D tiskem, doplněnou soustavou 28 samostatných motorů, která

umožňuje upravovat chůzi tvora za pomoci celé řady nastavení. To vědcům nabízí pozoruhodnou pomůcku umožňující přehodnotit náš dosavadní pohled na tohoto tvora.

ASI JINAK, NEŽ JSME DOSUD MYSLELI

Získané údaje naznačují, že se tvor dokázal pohybovat daleko pokročilejším způsobem, než se u prvních čtyřnožců předpokládalo. Nevláčel své tělo po zemi, ale držel ho nad ní ve vzduchu," uvádí John Nyakatura ve studii zveřejněné v magazínu Nature. Tento druh pohybu se tak s největší pravděpodobností vyvinul mnohem dříve, než se doposud myslelo.

Revidovat ostatně možná budeme muset s nejnovějšími vědeckými poznatky i své dosavadní představy o dalších prehistorických tvorech, jako je např. proslulý Tyrannosaurus Rex. Je totiž pravděpodobné, že legendární predátor nevypadal jako monstrum známé z Jurského parku či ilustrací Zdeňka Buriana (z nichž ostatně Steven Spielberg při tvorbě své proslulé sci-fi ságy do značné míry vycházel), ale měli bychom si zvyknout na to, že měl výborný zrak i čich, byl výrazně baculatější, a hlavně více podobný ptákům, kteří byli podle všeho přímými příbuznými a následníky dinosaurů. A to včetně toho, že místo obvykle zobrazované šupinaté kůže podobné krokodýlům, měl minimálně na části těla peří. ■

Josef Vališka

Bionický salamandr: Pleurobot

Už před několika lety vytvořili biorobotici z EPFL pomocí obdobných postupů rekonstrukci prehistorického mlouka (Pleurodeles waltli), který zvládal chůzi na zemi, procházky pod vodou a plavání. Při sledování 64 bodů na kostře zvířete zaznamenali pomocí rentgenu trojrozměrné pohyby kostí a výsledkem byl Pleurobot. Jeho design s 27 stupni volnosti umožňuje testovat pokročilé matematické modely pohybového nervového

systému směrem k bohatším motorickým dovednostem. Pleurobot nabízí zajímavé aplikace nejen pokud jde o paleontologii a neurovědu. Vzhledem k nízkému těžišti a segmentovaným nohám se dokáže pohybovat po nerovném terénu bez ztráty rovnováhy a díky voděodolné kůži může i plavat. Tyto funkce mohou jednoho dne umožnit využívat Pleurobota např. při záchranných operacích typu search and rescue. ■

Umělé labutě kontrolují kvalitu vody

Už si začínáme zvykat, že roboti mohou vypadat všelijak, ale k nejpozoruhodnějším patří určitě robolabutě.



Zařízení pojmenované NUSwan bylo vyvinuto Ústavem tropických námořních věd (TMSI) ve spolupráci s Institutem pro výzkum životního prostředí Singapurské univerzity (NUS Environmental Research Institute), po němž získalo také svůj název. Ten ovšem oficiálně zní „New Smart Water Assessment Network“ (NUS.W.A.N). Malé autonomní plavidlo ve tvaru a rozměrech labutě testuje řadu standardních metrik kvality vody a sleduje, zda neobsahuje znečišťující látky a kontaminanty, přičemž jeho maskování v podobě bílé labutě pomáhá splýnout s prostředím. Robolabutě jsou vybaveny čidly pro měření základních údajů o kvalitě vody, jako je pH vody, průhlednost, obsah chlorofylu, přítomnost fosfátů nebo množství rozpuštěného kyslíku. Vědci počítají s vybavením prvky umělé inteligence, které umožní koordinovanou vzájemnou spolupráci více těchto zařízení. Umělou labuť pohánějí z baterií napájené elektromotory osazené vrtulemi. Robotický pták může být ovládán dálkově operátorem nebo využívat systém GPS k autonomní navigaci na zvolených vodních plochách. ■

Budou nám pomáhat kráčejší stroje?

Australští výzkumníci pracují na vytvoření jednoduchých a užitečných dvounohých nákladově efektivních robotů.

Doktorka Pauline Poundsová z Univerzity v Queenslandu zkoumá možnosti vytvoření zjednodušeného systému, který by umožnil, aby byly stroje se dvěma nohama přístupnější. Její dokument „Na cestě k drobnému obřimu robotovi - cenově výhodný gyroskopicky stabilizovaný dvounohý robot“ získal ocenění jako nejlepší příspěvek na nedávné Australské konference o robotice a automatizaci.

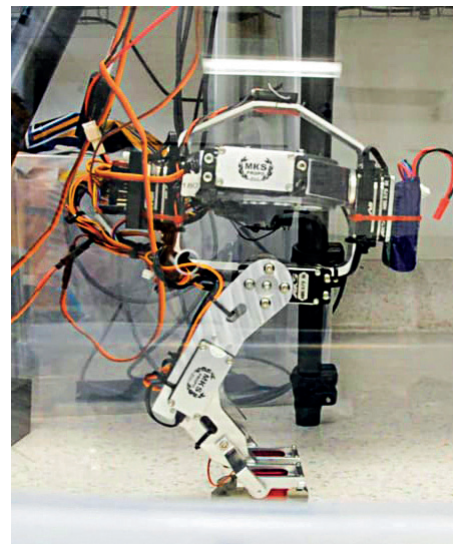
„Vždycky jsem chtěla postavit úžasně chodící stroje, které vidíme v sci-fi. Jsou ale velmi složité a do této složitosti se investovalo spousty výzkumu a financí. Slavní pěší roboti, jaké vyvinuly Boston Dynamics, Schaft či Honda, budou mít cenovku přesahující milion dolarů. Náš přístup ale slibuje snížení nákladů pouze na několik tisíc dolarů,“ řekla Dr. Poundsová.

Pro udržení robotů ve svislé poloze využívá inovativní systém řídicí gyroskopy a robotům umožňuje nezávislé rozhodování, kam umís-

tit nohy, takže pro snímání a pohyb mohou být použity levnější snímače a akční členy. „Začínáme vytvářením velmi malých robotů pro základní výzkum a vyřešení technických problémů, než se přesuneme k větším platformám, schopným přenášet užitečné zatížení,“ vysvětlila. To umožní škálovat robota tak, aby vyhovoval konkrétnímu použití a potřebám.

Nyní nadešel čas roboty zjednodušit a zlevnit, aby bylo možné využít jejich schopnosti v širších aplikacích. Přes velký pokrok v budování složitých chodících strojů, jsou jejich aplikace často omezené a vysoké ceny jsou zabaleny do schopností, které přesahují jejich základní funkce nad rámec jednoduché chůze, jako je např. manipulace v terénu.

„Existuje mnoho aplikací, kde by chodící stroje našly uplatnění - např. dodávky potravin, bezpečnost a mobilita lidí - potřebují se jen vypořádat s jednoduchým terénem. Tyto druhy robotů jsou přizpůsobivější ve srovnání



s jejich jezdícími protějšky, které jsou nestabilní a vyžadují absolutně hladké plochy,“ říká Dr. Poundsová. Její aplikace se přiklání spíše k pomoci s péčí o seniory. Populace globálně stárne a na mnoha místech je nedostatek pracovní síly. Tím se otevírají možnosti pro levné a jednoduché dvounohé roboty. ■

Petr Mišúr

Skákající dron může startovat jako pták

Jihoafrický startup Passerine Aircraft vyvíjí unikátní nákladní bezpilotní letoun Sparrow Jumper napodobující schopnosti ptáků. Jde o elektricky poháněný stroj, který může startovat odkudkoli.



Tyto pozoruhodné vlastnosti dosahuje díky speciální konstrukci nabízející efektivitu pevných křídel a pružnost multirotorů. Klasický podvozek nahrazují nohy, pomocí kterých se prostě odrazí a skočí. Obdobně, jako to dělají jeho živé protějšky. Stejným způsobem by stroj měl dokázat i přistát - vytáhne nohy a ty pojmu veškerou energii, aby mohl zastavit prakticky na místě.

Výhodou je, že díky skokovému startu a přistání potřebuje ke vzletu a dosednutí na zem jen velmi malou plochu, podobně jako běžná kvadrokoptéra, zároveň ale může těžit z aerodynamických vlastností tradičních letadel, jako je plachtění a z toho vyplývající vyšší letovou výdrž.



Unikátní způsob startu a přistání umožňuje kromě zmíněných nohou také speciální konstrukce elektricky poháněných motorů,

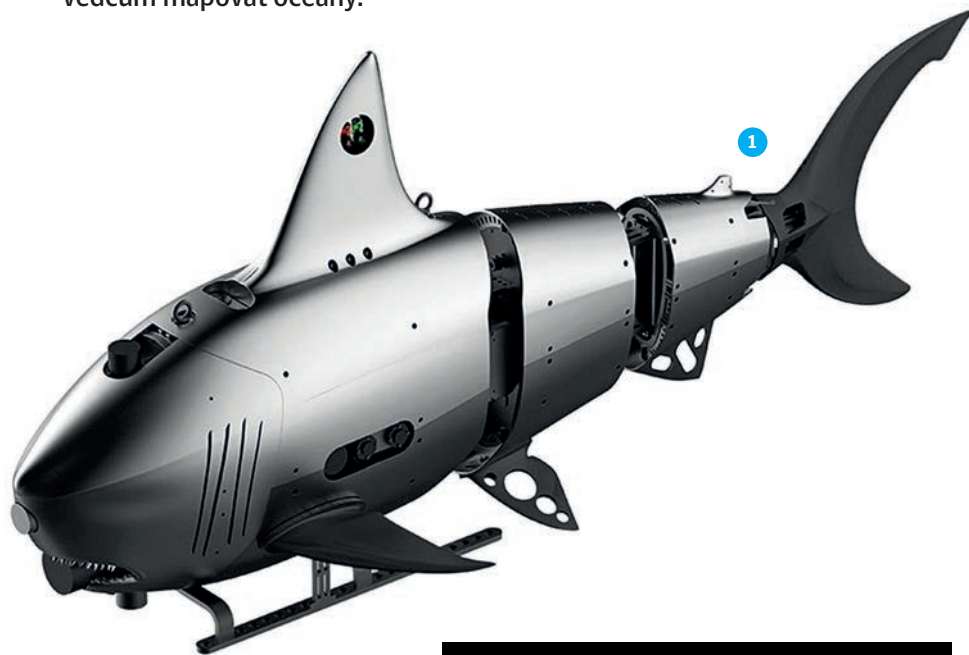


předsunutých před křídly, takže spaliny a vzduch proudí odlišným způsobem, což umožňuje let i při velmi nízké rychlosti. Tato koncepce umístění motorů se již v letectví úspěšně využívá - např. letoun An-72, který tak může díky nižší rychlosti přistávat na kratší dráze. Využití by měl nový stroj nalézt v nákladní dopravě, při průzkumných a dohledových operacích nebo monitorování infrastruktury.

Koncepci nahoře umístěných motorů firma použila rovněž u svého dalšího projektu Bush Plane, což je malé elektrinou poháněné letadlo schopné provozu z krátkých, hrubě připravených mytín a dobře fungující i v nepřípraveném a špatném terénu. ■

„Žraloci“ budou zkoumat oceány

Čínská firma Robosea představila na mezinárodním veletrhu CES 2019 robotického žraloka, který by měl pomáhat vědcům mapovat oceány.



- 1 Až narazíte v moři na dvoumetrového žraloka, může to být robot.
- 2 RoboFish uplave až 15 km na jedno nabití baterie.



„Robot, který s hroznou věrností kopíruje miliony let prověřený design obávaného predátora, není určen pro plnění vojenských úkolů, ale do služeb vědy,“ řekl generální ředitel Robosea Ming-lei Siung. Podle jeho slov mají o novinku vědecké týmy zájem, i když cena základní verze přesahuje v přepočtu čtvrt milionu korun.

Bionická podvodní robotická platforma s názvem RoboShark nabízí vysokou rychlost a nízký hluk. Tyto schopnosti mu dává sofistikovaný pohybový systém, kde je pohyb generován třemi vícekloubovými křídlovými žebry místo obvyklého šroubu, což může účinně snížit spotřebu energie i hluk způsobený provozem. Také plášť „žraloka“ je vyroben z materiálu absorbujícího zvuk, což snižuje vliv na vodní prostředí a umožňuje mu rychle a tiše sledovat cíl jako skutečný žralok.

Robožralok o hmotnosti 55 kg je dlouhý téměř dva metry (přesně 1,8 m) a disponuje velkým vnitřním prostorem umožňujícím uložit do jeho nitra technologickou

výbavu pro sběr a uložení naměřených dat. Je vybaven řadou senzorů, které vědcům umožní shromažďovat údaje o teplotě moře, množství soli v něm, hluku a elektromagnetickém vlnění. Dokáže se potopit až do 300m hloubky a plavat rychlostí přes 18 km/h. Baterie mu dodává energii na dvouhodinovou plavbu, což nabízí akční rozsah 1,5-3 km. Zařízení je schopno odolat vlnám a větru do stupně 4 a o bezpečnost pohybu ve vodě se stará všesměrový systém vyhýbání se překážkám.

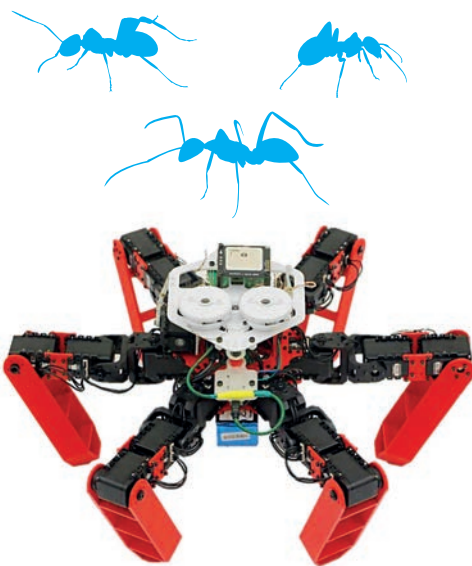
Firma nabízí celou řadu dronů k práci pod vodou, od malých rekreačních modelů až po profesionální zařízení, jako je např. RoboFish, což je necelý metr dlouhý robot podobný rybě s pohybem generovaným bionickou kaudální ploutví a bezkartáčovým lodním šroubem. Zařízení je schopno uplavat až 15 km, pohybovat se dopředu i dozadu, nebo se otáčet na místě. Díky hmotnosti necelých 30 kg a je snadno přenosné. ■

Robot s mravenčí navigací

Většina autonomních robotů využívá k orientaci v prostoru satelitní navigaci - obvykle pomocí systému GPS. AntBot se však bez GPS obejde a dokáže se pohybovat stejně spolehlivě.

Jak už napovídá jeho název evokující mravence, využívá 6nohý kráčeč robot o hmotnosti 2,3 kg, kterého vyvinuli vědci z francouzského Národního centra pro vědecký výzkum, stejný princip, jako jeho inspirace z živočišné říše. Tou byli saharští pouštní mravenci rodu *Cataglyphis fortis* a australské *Melophorus bagoti*. Tito pozoruhodní živočichové se dokážou pohybovat v náročném terénu ve vzdálenosti i několika set metrů od svého hnízda, a neztratí se. Přitom jim v tom nepomáhají feromony, které využívá ke vzájemné komunikaci a orientaci většina jejich příbuzných. V pouštním horkém vzduchu, v němž mravenci tohoto druhu žijí, se feromony jednoduše rychle vypaří.

Proto si pouštní mravenci osvojili jinou technologii, k orientaci využívají „optický kompas“. Jde o polarizované světlo na obloze, které vidí díky svým smyslům bez ohledu na počasí, a zachycování UV záření (jak se mění pohyb Slunce, mění se i vzor UV záření), které doplňují sledováním ušlé vzdálenosti počítáním kroků a také zrakem. Na obdobném principu funguje i navigační systém robota AntBot. Díky tomu se dokáže velmi přesně orientovat. Podle vědců by takto vybavení roboti mohli pomáhat v místech, kde je GPS navigace nedostupná nebo nepraktická. ■



Robopes ohlídá domácnost

Na oslavu prvního výročí od uvedení třetí generace psíka Aibo představila Sony speciální edici robota obsahující nové funkce, které ho ještě více přibližují skutečnému psu.



Limitovaná edice Aibo 2019 zaujme už na první pohled trochu „bíglovským“ vzhledem. Výrobce pro něj v srpnu letošního roku uvolní (zdarma) otevřené programovací rozhraní API Access prostřednictvím aplikace Scratch, což je vizuální programovací jazyk vyvinutý společností MIT. Ten umožňuje uživatelům vytvářet sofistikované chování přetažením přírůbkovitých barevných bloků v softwaru. Jde o usnadnění přístupu ke složitým funkcím pro lidi, kteří nejsou odborníky na robotiku.

Podle zatím dostupných informací se zdá, že v aplikaci Scratch budou k dispozici

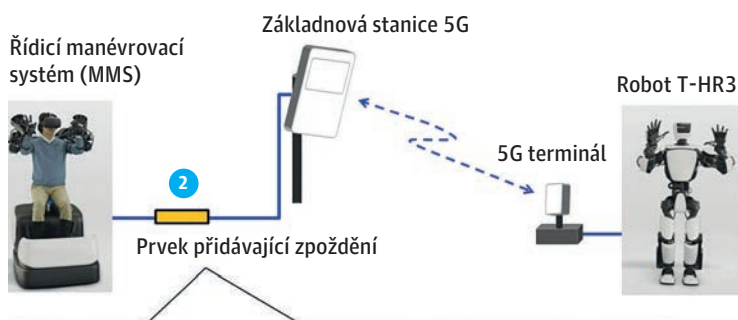
relativně sofistikované funkce, jako jsou vzdálenosti měření a uchopení specifických objektů, které může Aibo identifikovat. Aktualizace softwaru také přidá specifický druh „policejního“ režimu nazvaný Aibo Noodles, výstižněji spíše „hlídací pes Aibo“. Na základě mapy prostor bytu či domu, které by měl Aibo hlídat, se prochází v celé oblasti a zaznamenává překážky (při testech dokázal mapovat 70 m² za hodinu). Pomocí senzorů vygeneruje čas a oblast, kde by měl patrolovat. Může také používat technologii rozpoznávání obličeje pro hledání konkrétní osoby. Ve stanoveném čase se vydá do

určené oblasti, a pokud dotyčnou osobu uvidí, pozdraví ji. Za pozornost však stojí zmínka japonského webu Robotstart, že Sony oznámilo partnerství s firmou Secom, která dodává bezpečnostní a nabízí i monitorovací službu s bezpečnostními pracovníky. To by se mohlo odrazit i v projektu hlídacího robopsa. Aibo by při hlídání domácnosti mohl posílat živé informace o tom, co zjistil, monitorovací službě, aby se bezpečnostní pracovník mohl rozhodnout, co dělat dál.

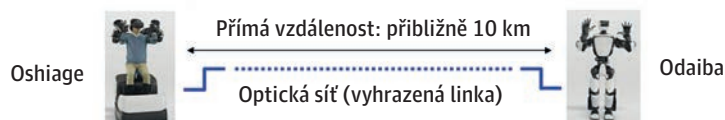
Že je o robopsika zájem, svědčí i přes jeho vysokou cenu tisíce prodaných nových modelů. ■

Síť 5G umožňuje ovládání na velkou vzdálenost

Společnosti Toyota a Docomo testovali model humanoidního robota T-HR3 pomocí dálkového ovládání. Mělo by jít o asistenčního robota pomáhajícího v domácnosti či ve zdravotnictví.



- 1 Komunikační prodleva (s výjimkou 5G sítě) je přidávána, aby simulovala zpoždění signálu úměrné přenosové vzdálenosti mezi městy Oshiage a Odaiba, mezi nimiž test probíhal.



Model T-HR3 prošel úspěšně testy a pomocí komunikační technologie 5G s nízkou latencí funguje bezkabelově na vzdálenost až 10 kilometrů.

Aby bylo dosaženo jemného a plynulého pohybu, bylo nezbytné minimalizovat komunikační zpoždění při výměně řídicího signálu mezi T-HR3 a Master Maneuvering systémem (MMS). Dosud byly experimenty prováděny kabelově s relativně malým zpožděním komunikace.

Použitím servopohonů Torque Servo (řídí točivý moment) a MMS (umožňuje ovládání těla robota) může obsluha cítit vnější síly působící na robota a vyzvat jej, aby se pohyboval stejným způsobem. Moduly Torque

Servo (motory, redukční převodovky a snímače točivého momentu) jsou připojeny ke každému kloubu a sdělují pohyby operátora do 29 částí těla robota a 16 hlavních řídicích systémů MMS pro synchronizovaný pohyb.

Tento vývojový humanoidní robot disponuje velmi jemným ovládáním, díky kterému může člověk ovládat robota na větší vzdálenost, dokonce jej rozpohybovat systémem ovládání stejným způsobem jako vlastní lidské tělo.

Firmy demonstrovaly novou robotickou technologii při komunikaci mezi výstavním centrem Tokio Big Sight a telekomunikační věží Tokio Skytree v rámci mezinárodní výstavy robotů konané začátkem prosince. ■

Dopřejte robotizaci i svému mobilu!

Robotický prst, který se zasune do smartphonu, může poslat s emoji vzdálené pohlazení milované bytosti, nebo jen posílit mobil, aby se plazil po stole.

Vývojář Marc Teyssier s kolegy z Univerzity Paříž-Saclay a Sorbony vytvořili prototyp robotického prstu MobiLimb, aby ukázali, jak protetika může dát našim zařízením nové využití nebo osobnost. Jde o malý sériový robotický manipulátor s pěti stupni volnosti, který lze snadno přidat k mobilním zařízením (smartphone, tablet). Video na www.marcteyssier.com/projects/mobilimb, které demonstruje řadu množství motorických aplikací, ukazuje, jak zařízení funguje jako automatizovaný stojan pro telefony a tablety, joystick pro hry nebo flexibilní osvětlení a obsahuje i záběry roboprstu pokrytého umělou protetickou imitací lidské kůže (nebo kožešiny), aby se citlivě dotýkal uživatelů a přidal k chatování lidskou dimenzi.

„V duchu augmentace snažíme se překonat omezení lidského těla pomocí robotických zařízení, je náš přístup zaměřen na překonání omezení mobilních zařízení, jež jsou statická a pasivní, pomocí robotické končetiny,“ říká Marc Teyssier. ■



Hmatový pocit ruky, která není

Švédská pacientka s amputovanou rukou se stala prvním nositelem osseoneuromuskulárního implantátu pro kontrolu obratné ruční protézy. Jde o první klinicky životaschopnou protetickou ruku, použitelnou v reálném životě.

Obvyklé protetické ruce se spoléhají na elektrody umístěné nad pokožkou, aby získaly řídicí signály ze základních svalů paží, ale poskytují jen omezené a nespolehlivé signály, umožňující pouze otevírání a zavírání ruky. Spolehlivější signály lze dosáhnout implantací elektrod do všech zbývajících svalů v pažích - v tomto případě šlo o 16 elektrod - aby se dosáhlo obratnějšího ovládání nové protetické ruky.

Při průkopnické operaci byly titanové implantáty umístěny do dvou kostí předloktí, z nichž byly vyvedeny elektrody na nervy a svaly, aby získaly signály pro ovládání robotické ruky a poskytly hmatové pocity. Nová implantační technologie, která je součástí evropského projektu DeTOP, byla

vyvinuta ve Švédsku mezinárodním týmem tvořeným z desítky organizací.

„V posledním desetiletí bylo oznámeno několik pokročilých protetických technologií, které bohužel zůstaly jako výzkumné koncepce používané jen krátkodobě v laboratorních prostředích. Průlom naší technologie spočívá v tom, že pacientům umožní používat implantované neuromuskulární rozhraní k řízení jejich protézy i s vnímáním pocitů, které jsou pro ně důležité,“ říká Max Ortiz Catalan, vedoucí laboratoře biomedicínské a neurorehabilitace na Chalmer-

sově technologické univerzitě, která vedla výzkum.

Současné protetické ruce mají omezenou senzorickou zpětnou vazbu a neposkytují hmatový nebo kinestetický pocit. Implantací elektrod do nervů, které byly spojeny se ztracenými biologickými senzory ruky, je možné nervy elektricky stimulovat podobným způsobem, jako je tomu u informace přenášené biologickou rukou. Pacient tak vnímá pocity pocházející z nové protetické ruky díky senzorům, které řídí stimulaci nervů tak, aby tyto pocity přinesly. ■

Elektrody jsou přístupné prostřednictvím dvou titanových implantátů, které slouží k upevnění skeletu a komunikačního rozhraní s protézou.



▼ INZERCE

FOTO: halmers University of Technology

Robotic Journal
Svět robotiky a automatizace v průmyslu

Odborný časopis s čtvrtletní periodicitou přináší nejvíce informace z oblasti robotiky a automatizace a s nimi souvisejících oborů. Rozšiřován je prostřednictvím předplatného (na www.roboticjournal.cz/ předplatne) a formou řízené distribuce.

Ročník 4, číslo 1/2019

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

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

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

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

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

LAYOUT:
Jaroslav Votýpka

TISK:
Grafotechna Plus

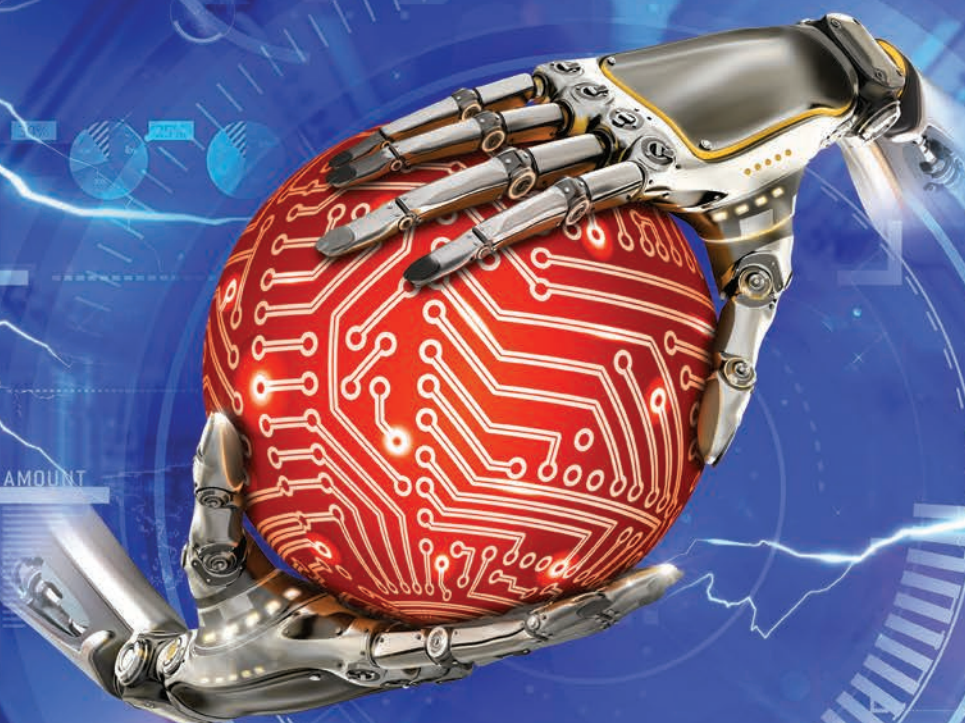
Vychází 4x ročně. Poskytnutím autorského příspěvku autor souhlasí s jeho rozmnožováním, rozšiřováním a sdělováním prostřednictvím tištěného média a internetu vydavatele. Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí.

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

27. mezinárodní veletrh elektrotechniky, energetiky, automatizace,
komunikace, osvětlení a zabezpečení

2019 AMPER

... v zajetí SMART technologií

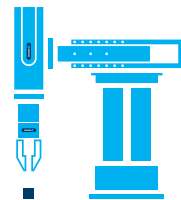


19. – 22. 3. 2019 | BRNO

www.amper.cz

pořádá  TERINVEST

Equipped by
SCHUNK



- + Pouze **2** kroky
pro uvedení do provozu
Elektrický lineární modul ELP



- + Až **300 N**
uchopovací síla
Elektrické chapadlo
pro malé díly EGP



- + Jen **0,18 s**
na otočení o 180°
Elektrická uchopovací
otočná jednotka EGS



AMPER[®]
2019

19.–22. 3. 2019 | Brno
pavilon V | stánek 5.09

© 2019 SCHUNK GmbH & Co. KG

Superior Clamping and Gripping

SCHUNK

Cokoliv pro Vaši
montážní automatizaci

Více než 10 000 dílů.

Nyní nově: Mechatronický program 24 V.

schunk.com/equipped-by