

AUTOMATIZACE A DIGITALIZACE

Bezpečná spolupráce

Stroje přebírají namáhavou a rizikovou práci, jejich spolupráce s lidmi však přináší nové výzvy v oblasti bezpečnosti práce.

Inteligentní roboti

Firmy ve výrobě častěji využívají inteligentní roboty, u nichž je ale nutné počítat s tím, že mohou chybovat, vysvětluje v rozhovoru Libor Přeučil z CIIRC ČVUT.



Téma

Miroslava Kohoutová

miroslava.kohoutova@economia.cz



Roboti jsou stále častěji mimo klec. Automatizace výroby přináší bezpečnostní výzvy

Lidské ruce ve výrobě nahrazují stroje. Jen trh s průmyslovými roboty by měl v následujících letech podle serveru Statista stabilně růst a v roce 2028 překročit hodnotu 65 miliard amerických dolarů. Stroje nahrazují namáhavou a rizikovou práci, zároveň ale při spolupráci s lidmi přináší nové výzvy v oblasti bezpečnosti práce.

Zaměstnanec chrání před roboty fyzické bariéry, drátěné klece a jejich pohyb v prostorech montáže hlídají kamery a optické senzory. „Logickým opatřením je snaha fyzicky oddělit lidi od pracovního prostoru automatizovaných strojů nebo dosahu robotů. Čím dál více se však ukazuje, že v řadě činností je mnohem efektivnější kooperace lidí a robotů. Pak ale jejich fyzické oddělení není možné. Typickým příkladem jsou stále více používané kolaborativní roboty, kteří jsou navrženi tak, aby dokázali zastavit v případě nárazu a člověka nezranili,“ říká Pavel Václavěk ze Středoevropského technologického institutu Vysokého učení technického v Brně.

Výsledkem trendu posunu ke spolupráci lidí a strojů místo jejich striktního oddělení je podle profesora Václavka zavádění nových systémů, které by měly monitorovat a predikovat pohyb lidí a jejich záměry tak, aby stroje mohly bezpečně přizpůsobit svoji činnost lidem. „S tím souvisí i systémy, které dokážou pomocí počítačového vidění dohlížet na dodržování pravidel bezpečnosti práce, například používání ochranných pomůcek,“ říká.

Nepříjemné „dotyky“

Odklon od tradičního pojetí bezpečnosti, kdy se roboti zavřou do klece, potvrzuje i Pavel Burget, ředitel RICAIP Testbedu Praha z Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT. „Roboti se začínají používat v dynamických pracovních prostředích, kde se mohou podmínky neočekávaně a rychle změnit. Přesto musí být bezpečnost osob, které se v okolí robotů pohybují, zajištěna,“ říká Pavel Burget.

S dynamickým prostředím výroby přicházejí bezpečnostní výzvy, kterým se musí přizpůsobovat bezpečnostní protokoly. Podle Pavla Burgeta se začínají objevovat systémy, zatím spíše ve výzkumné a experimentální sféře, které sledují pohyb člověka, předvídají, jaký pohyb vykoná, a podle toho upraví trajektorii robota, aby se mu vyhnul.

„Na kolaborativním robotickém pracovišti může docházet ke kontaktu robota s operátorem, kdy robot člověku neublíží, ale opakované narážení například do jeho ruky může být nepříjemné. Pokud by člověk trajektorii pohybu změnil a k dotyku s robotem by přešlo jenom došlo, nebude to nebezpečné. Na druhou stranu, minimalizace počtu dotyků výrazně zlepšuje komfort operátora a jeho důvěru v jeho robotického spolupracovníka,“ říká ředitel RICAIP Testbedu.

Mobilní roboti místo toho, aby se zastavovali před každou překážkou, se mohou učit

přizpůsobit své trajektorie měnící se situaci. „Stejně tak mohou propojovat své bezpečnostní okruhy s bezpečnostním okruhem stacionárního robota, který navíc vůbec nemusí být kolaborativní. Zde přichází ke slovu bezdrátová komunikace, v průmyslovém prostředí stále častěji zmiňovaná a již i využívaná komunikace 5G, která s velkou robustností a nízkou latencí umožní přenášet bezpečnostní signály a přizpůsobit chování mobilního i stacionárního robota změněné situaci,“ říká Pavel Burget.

Riziková výstavba robopracoviště

Automatizace a robotizace přenáší vyšší odpovědnost a bezpečnostní rizika na odbor-

né pracovníky v průběhu návrhu, instalace a následně seřizování automatických linek. To potvrzuje i Michal Nosek, předseda představenstva společnosti Plastika, která se zabývá průmyslovým zpracováním plastů.

Podle něho je riziko úrazu významně vyšší při stavbě pracovišť a následném ladění automatizovaného procesu. „Tam, kde tradičně běžela kombinace vstříkolisu, tříosého manipulátoru a dopravníku, dnes k těmto zařízením přibyl tři šestiosí roboti, rotační montážní stůl, laserový ořez, kontrola kamerou a několik vibračních třídičů komponent. Výsledkem je prostor, ve kterém je v každém okamžiku jiná kombinace mnoha těžkých a silných zařízení. Seřizování takových linek trvá i týdny až měsíce. Riziko úrazu se tedy významně přesouvá z operátora v sériové výrobě na technologii a seřizovače ve fázích rozběhu projektu a seřizování v rozjezdech výrobních dávek. Ti přichází do přímého kontaktu s výrobním zařízením, často navíc v pohybu a ve složitých prostorových podmínkách,“ ukazuje na příkladu z výroby společnosti Plastika Michal Nosek.

Významnou roli hrají i specialisté, kteří složitější kombinace technologií programují a kteří musí brát v úvahu všechny možné kombinace poloh a stavů spolupracujících strojů. „Například v automatické lakovací lince může opomenutí programátora znamenat zastavení lakovacího robota, což následně může vyvolat zahoření dílů v kabině plynového ořezu u odlehlejší části linky. Konstrukteři i programátor musí brát v úvahu i to, že projekt poběží řadu

které kromě plnění svého účelu také zvyšují či zajišťují bezpečnost zaměstnanců.

„Firmy už realizují nejen to, co musí dle předpisů udělat, ale postupně zvyšují investice i do doplňkových a preventivních opatření nebo do řešení, která zvyšují komfort zaměstnanců ve výrobě. I když poptávka po chytrých dílech roste, automaticky se nemontují všude, protože jsou nákladné. Například běžný průmyslový pant se dá pořídit za méně než sto korun. Bezpečnostní, který je napojený na elektroniku stroje a dokáže ho vypnout, stojí ale třicetkrát tolik. Dávají se tedy hlavně tam, kde může dojít k vážnému poškození zdraví,“ říká Ondřej Radosta.

Když jsou tyto součástky správně naprogramované, mohou velmi účinně předejít úrazům zaměstnanců ve výrobě. „Elektrifikovaný díl dokáže mluvit se strojem, dát mu signál, že se děje něco nestandardního a že má zareagovat dle předem připraveného scénáře, aby zamezil úrazu,“ vysvětluje Ondřej Radosta.

Vážným úrazům mohou předcházet například bezpečnostní panty ochranných dveří výrobních strojů. Při provozu stroje zamezí zaměstnancům dveře od určitého úhlu otevřít, nebo se naopak stroj s otevřením dveří vypne. Stroj dokážou vypnout také bezpečnostní průmyslová madla, která zároveň mohou vysílat barevné signály v zorném poli zaměstnanců a informovat je o tom, jestli je stroj v provozu nebo jestli potřebuje opravu.

„Na trhu je dnes už poměrně široká nabídka různých sklopných rukojetí a průmyslových



Bezpečná spolupráce. Operátor bývá od robota oddělen fyzickou zábranou, společný prostor montáže může být navíc hlídán infračervenými čidly, která znemožní operátorce sáhnout do probíhající operace. Její úlohou je pak vizuální kontrola dílu a uložení do připraveného obalu. **Foto: Plastika**

Minimalizace dotyků výrazně zlepšuje komfort operátora a jeho důvěru ve svého robotického spolupracovníka.

let a během té doby obsluha vyzkouší všechny možné kombinace, co nastavit, kam sáhnout, co posunout, otevřít, vyčistit, přepnout. Lidovou tvořivost a iniciativu v této oblasti nelze podceňovat,“ říká Michal Nosek.

Elektrifikace normovaných dílů

Rozvoj automatizace a robotizace zvýšil nároky na bezpečnost ve výrobě. Podle Ondřeje Radosty, obchodně-technického ředitele společnosti Eles+Ganter CZ, která se věnuje vývoji normovaných dílů, jako jsou madla, panty nebo rukojeti, a jen pro Česko jich ročně vyrobí kolem půldruhého milionu, kontinuálně roste poptávka po chytrých normovaných dílech,

madel, jejichž úkolem je zamezit zranění. Velmi praktická a úrazům předcházející jsou také různá utahovací kolečka nebo pístky s aretační funkcí či bezpečnostním zámkem. Jejich úkolem je zajistit stabilní polohu příslušného zařízení,“ říká Ondřej Radosta.

Kromě investic do elektrifikace tradičních normovaných dílů firmy investují také do vývoje produktů z nových materiálů s vyšší odolností, nižší hmotností, vodivostí či rozpoznatelností pro detektory kovů. „Klade se důraz i na získávání dalších příslušných certifikací, které zaručují bezpečnost, kvalitu a specifické požadavky na výrobek,“ říká obchodně-technický ředitel společnosti Eles+Ganter CZ.

Infografika

Johana Kofroňová, Aleš Vojř
autori@hn.cz



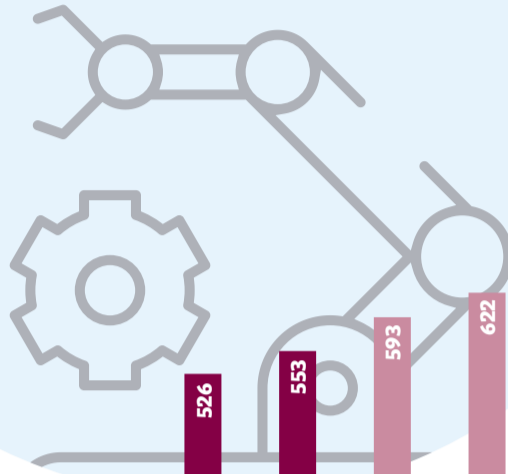
Průmysloví roboti obsazují továrny

V továrnách po celém světě přibývá ročně kolem šesti set tisíc nových průmyslových robotů. Celkem jich jsou do výroby zapojeny už více než čtyři miliony, vyplývá z ročenky World Robotics 2023. Nejvíce na ně sází podniky v Číně. Ze všech nových robotů zavedených do výroby v roce 2022 začala více než polovina „pracovat“ v tamních továrnách.

2022

3,904

milionu



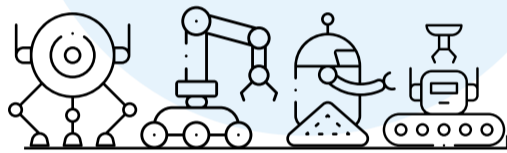
Celkový počet průmyslových robotů

2012

1,235

milionu

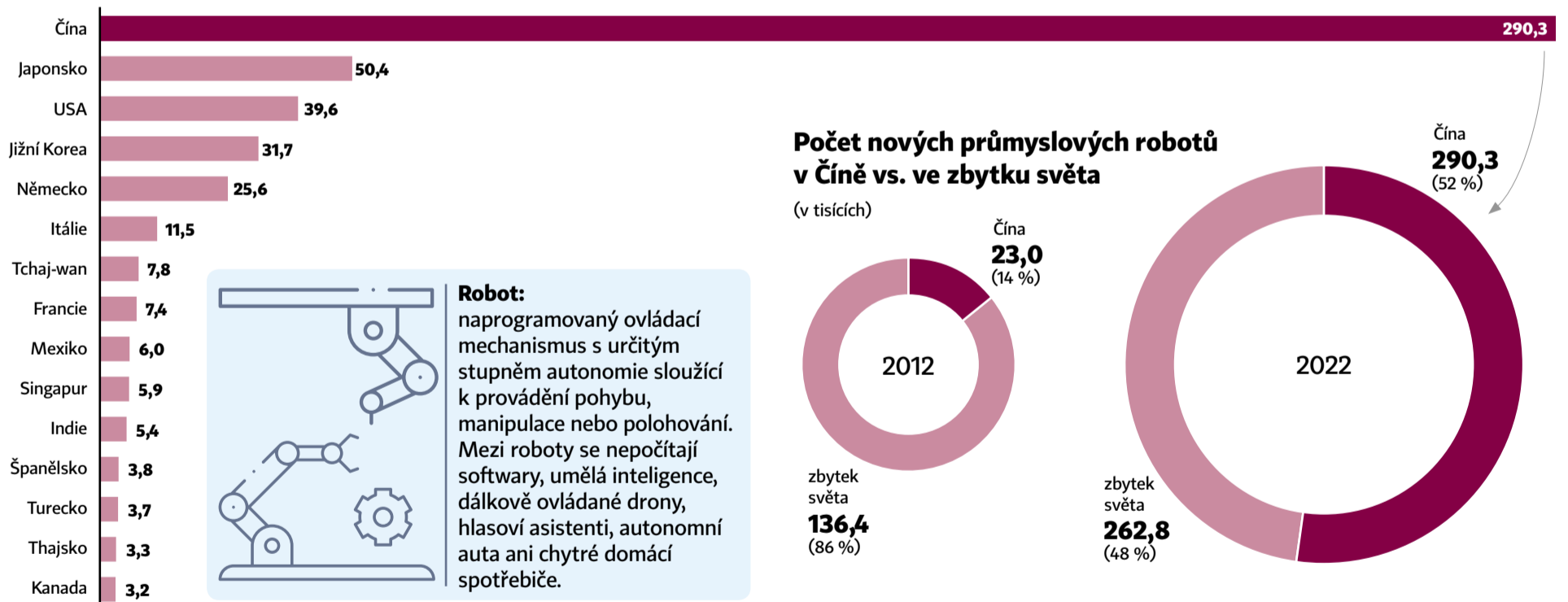
Počet nových průmyslových robotů
(v tisících, celosvětově)



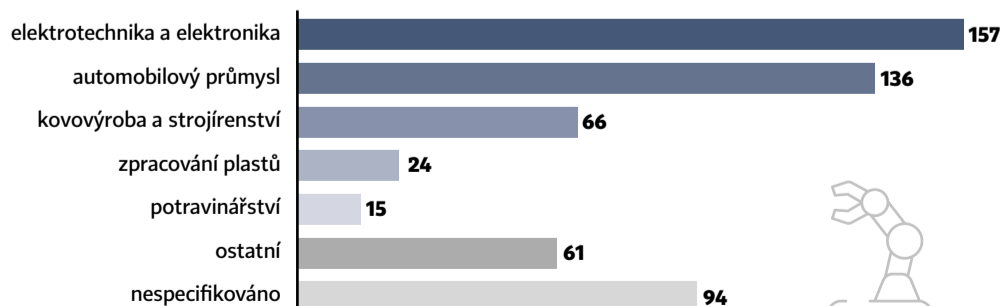
2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023* 2024* 2025* 2026*

* odhad

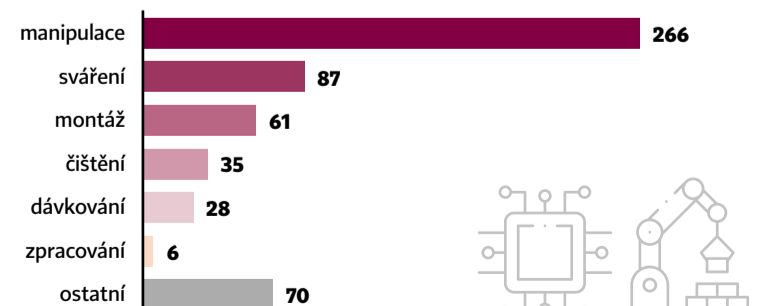
Počet nových průmyslových robotů dle zemí (v tisících, rok 2022)



Počet nových průmyslových robotů dle odvětví průmyslu (v tisících, rok 2022)



Počet nových průmyslových robotů dle využití (v tisících, rok 2022)



Rozhovor

Inteligentní robot se rozhoduje nejlépe, jak umí. Přesto občas může chybovat

Helena Dostalová

helena.dostalova@economia.cz



Firmy se začínají smiřovat s tím, že všechny kroky nemusí být vždy stoprocentní a bezchybné. Ve výrobě častěji využívají inteligentní roboty, u nichž je nutné počítat i s tím, že chybovat mohou. Vede je k tomu požadavek na flexibilitu i nedostatek pracovníků. „Pomalou přestává platit kalkulace, že když se robot investičně do tří let nevrátí, je lepší najmout pracovníky. Lidí totiž bude ubývat,“ říká Libor Přeučil, vedoucí skupiny Inteligentní a mobilní robotika na Českém institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT v Praze.

Pojďme si na začátek říct, jaký je rozdíl mezi běžným a inteligentním robotem.

Ono se o tom možná hovoří trochu nadneseně. Umělá inteligence v dnešním slova smyslu už je tady možná 40 let. Jenže doposud nebyly tak výkonné počítače, aby dokázaly vyřešit složité úlohy v reálném čase. Teď ale přicházejí nové možnosti, technologie zlevňují a objevují se další metody. My se konkrétně specializujeme na oblast, kdy se robot musí umět sám rozhodnout a řešit neočekávané věci. A to ho odlišuje od běžného robota.

Kde ve výrobě se inteligentní robotika konkrétně uplatňuje?

V zásadě jde o dvě věci. První jsou robotické vozy a obdobné dopravní systémy, které projíždějí prostředím, jež není přesně definované. Musí si najít cestu, nesmí narazit a někoho přejet. A ve chvíli, kdy se nějaká překážka objeví nečekaně, musí se rozhodnout, jak zareagují. Podobně funguje také robot na výrobní lince, který nedostane součástku přesně do ruky, ale vybírá si ji například na paletě a k uchopení či montáži ji musí správně natočit. Robot, tak jak jej známe ve většině rolí dnes, je

v podstatě slepý, hluchý a nemá žádný cit. My mu přidáváme kognitivní funkce, které získáváme vyhodnocením dat z kamer, laserových dálkoměrů a dalších senzorů. Tím mu dodáváme smysly. Čili inteligence vlastně znamená, že robot je schopen na základě vlastního vnímání se rozhodnout tak, aby splnil cíl.

Nabízí se otázka, jestli se může rozhodnout špatně.

V případě autonomních vozidel hledáme poslušnost a řetězce operací, jak s robotem jet či zatáčet. Model prostředí se ale mění ve chvíli, kdy se zde například pohybují lidé. Ještě složitější je pohyb v přírodě, protože stromy a keře se vlní a získávají neuchopitelný tvar. Samozřejmě se snažíme, aby spolehlivost přesahovala 90 procent a blížila se k ideálnímu 100 procentům, nicméně i umělá inteligence se může splést. Nikdy tedy nemáme absolutní jistotu v tom, jak se systém rozhodne, přestože dělá to nejlepší, co umí. Je stejně chybný jako člověk. Pro někoho je to ale pořád málo, což je logické, protože když si představíte, že umělá inteligence řídí vaše vozidlo a vy předem nevíte, zdali zastaví, jde vlastně o psychologický problém. Nicméně i takové nepřijemnosti lze eliminovat. Nabízí se třeba využití předem určených scénářů chování autonomního robota. Postupy k rozpoznání chyb v chování robota a mechanismy k jejich opravě jsou pak nedílnou součástí řešení.

Jak se řeší situace nečekané překážky třeba v autě? Kdy se auto musí rozhodnout, jestli uheďe doleva a srazí skupinu dětí, doprava, kde je plot, nebo obětuje sebe?

To je samozřejmě reálná situace, která může nastat. Tyto systémy obvykle postupují tak, že pokud zaregistruje překážku, v první chvíli se jí snaží vyhnout. A počítají alternativy řešení. Když překážku nejde jednoduše mi-

nout, budou hledat jinou cestu a velmi pravděpodobně vyřadí směr, kde se pohybuje skupina dětí. Je ale potřeba také zmínit, že člověk se v kritických situacích chová podvědomě a nepřemýšlí, jak přesně zareaguje. Například moderní auta dokážou korigovat brzdňý efekt, a když detekují smyk, vypočítají směr, ve kterém je nejvíce místa, aby se minimálně deformovala a ochránila posádku. Podobné je to ve výrobě. Tyto věci ale smí na veřejnost až ve chvíli, kdy bude jisté, že stroj dokáže ve výrobě zareagovat tak, že prostě nepřejede pracovníka, který před něj omylem spadne. Nebo že když poveze neupevněná břemena, přizpůsobí tomu akceleraci a projíždění zatáček.

Ale ptáte se velmi správně, protože tento problém je vnímán jako veliký. Jak zajistit bezpečnost a jak se postavit k problému. Pokud je ve smyčce člověk, zodpovědný je on. Ve chvíli, kdy je ale systém plně autonomní, je těžké říct, jestli to je výrobce systému,

majitel zařízení, nebo člověk na směně. A pak ještě nastupuje další věc, kdy se některé systémy samy učí, a průběžně tedy mění své chování – doprogramovávají se a opravdu nelze předem přesně říci, jak se stroj rozhodne.

Jak se možnost chyb řeší ve výrobě?

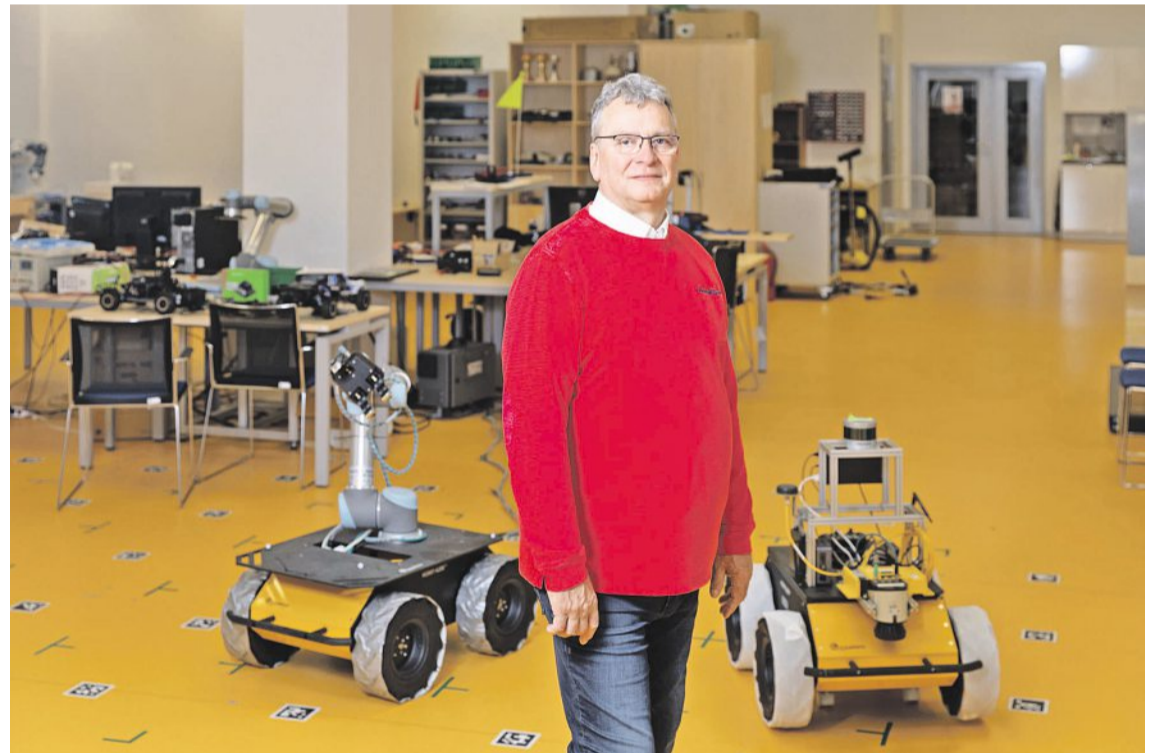
V průmyslu je zvykem, že vše funguje na sto procent. Firmy velmi dlouho bojovaly s tím, že něco není úplně spolehlivé. Ony už ale pomalu musí ustupovat od systémů, které jsou fixně zabudované v hale a desítky let se nemění. Současný požadavek je totiž flexibilní výroba. Vezměte si třeba automobil, kdy si zákazník zvolí, jaké komponenty by měl mít, a firma vozidlo vyrobí konkrétně pro něj. Hala se nemusí přestavovat, ale softwarově se mění chování výrobního procesu. A druhá věc, kterou já osobně vidím jako problém, je, že firmy bojují s nedostatkem lidí. Vědí, že v budoucnu jich bude čím dál tím méně. Pomalu tak přestává platit kalkulace, že

když se jim robot investičně do dvou až tří let nevrátí, nechají úlohu lidem. A proto jsou firmy schopné přijmout i nejistotu, kterou roboti, již se rozhodují sami, přináší. Navíc, i když umělá inteligence robotům nezajistí absolutní bezchybovost, disponují jinými přednostmi. Netrpí únavou, stresem a dokážou se plně soustředit. Na rozdíl od lidí, kteří často chybojí.

Do jakých oborů inteligentní robotika v poslední době nejvíce proniká?

Hodně viditelní, spíše tedy v Evropě, jsou logističní roboti pro rozvoz prakticky čehokoliv, třeba pizzy, poštovních zásilek a podobně. Na jaře jsem byl v Estonsku a tam běžně potkáte autonomní roboty s parporkem, kteří přijedou na přechod, zablikají, auto zastaví, oni přejedou po přechodu a pokračují dál.

Dále se dostávají do míst, kde je potřeba dohled či kontrola, a je nebezpečné tam chodit. Například ve válečných misích mohou hledat



Autonomní pomocníci. Jednou z oblastí, kde se ve výrobě inteligentní roboti uplatňují, jsou různé autonomní dopravní systémy, které projíždějí prostředím, jež není přesně definované, vysvětluje Libor Přeučil. Foto: HN – Václav Vašků

Inzerce

Automatizace posune váš byznys na zcela jinou úroveň

Skladový systém AutoStore® od Element Logic šetří firmám čas, místo i peníze a řeší také nedostatek pracovníků.

Hlavní benefity automatizovaných skladů

- Zmenšíte skladovací prostor až o 75 %
- Zvýšíte celkový výkon skladu i zisk vaší firmy
- Objednávku vychystáte až 10x rychleji
- Budete mít spokojenější a výkonnější zaměstnance
- Snížíte výdaje za energie
- Získáte konkurenční výhodu a investice se vám rychle vrátí

ELEMENT
LOGIC

OPTIMIZING WAREHOUSE PERFORMANCE

www.elementlogic.cz
info@elementlogic.cz

V průmyslu je zvykem, že vše funguje na sto procent. Firmy tak velmi dlouho bojovaly s tím, že něco není úplně spolehlivé.

nevybuchlé miny, odvážet raněné vojáky či zjišťovat, zda někde neuniká plyn. Nebo si představte ropnou rafinerii, kde je mnoho hektarů potrubí, čerpadel a tlakových vedení, jež je třeba kontrolovat na úniky plynů nebo ověřovat teploty jednotlivých částí technologie. A dozorovací práce nemusí platit jen pro roboty, kteří jezdí v terénu. Veřejné kamery potkáváme na každém rohu, rozpoznají vaši identitu podle biometrických dat a mohou dobře sledovat i vaše chování a pohyby.

Myslela jsem, že od toho jsme v Česku ještě daleko.

Mnoho se o tom nemluví, ale bezpečnostní služby na letištích taková řešení běžně používají. Systémy umí změřit vaše fyziologické parametry, teplotu, tep, dýchání, pozorují váš pohyb a dokážou odhadnout, zda jste ve stresu a představujete nějaké nebezpečí.

Jsou namísto nějaké obavy? Ať už jde o soukromí či o práci?

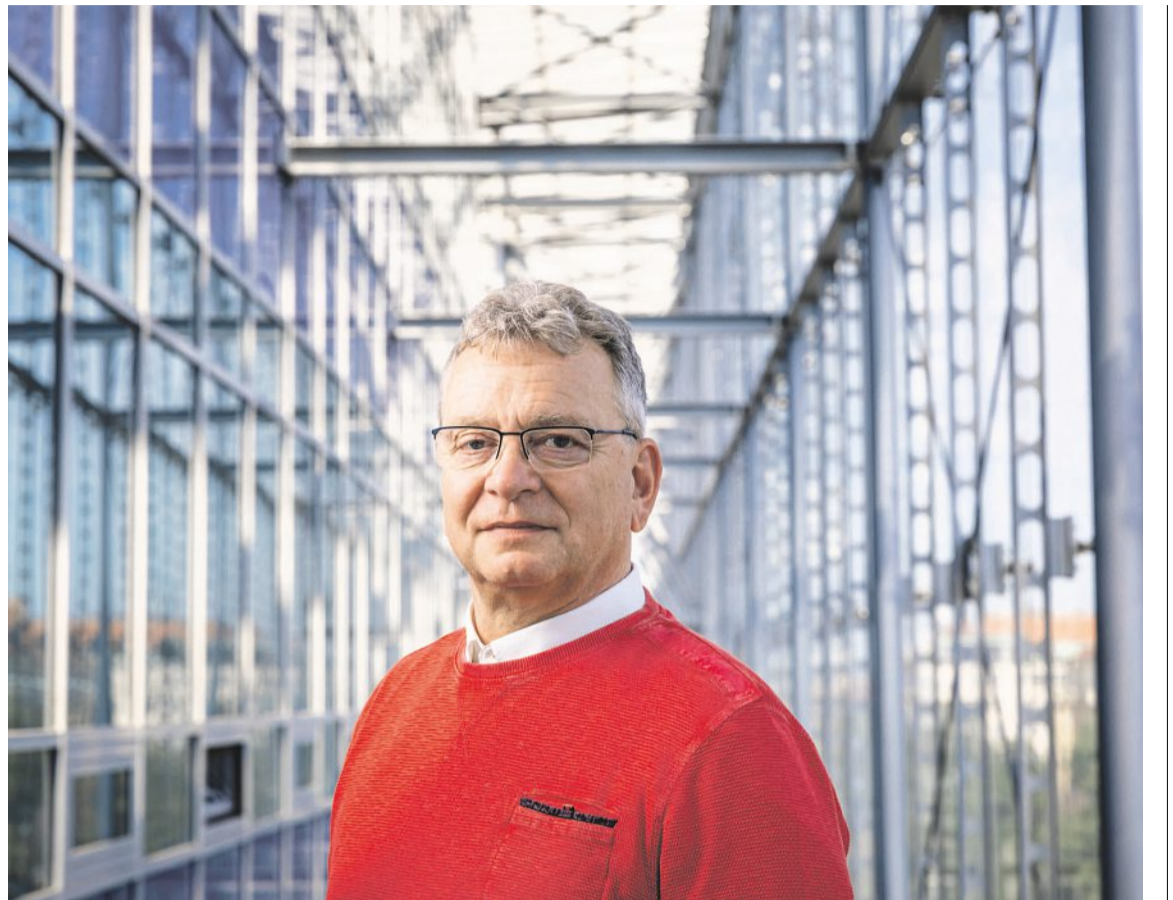
Těžko se v tomto směru argumentuje, ale situace se historicky stále opakuje. Dělníci také rozbíjeli parní stroje. Přitom se nahrazovala práce, která byla v určitém směru riskantní, nebezpečná nebo neoblíbená. A tato snaha bude pokračovat. Navíc se zdá, jak už jsem zmínil, že bude nedostatek lidí. Myslím tedy, že je to velmi rozumný krok a je potřeba si uvědomit, že každého čeká rekvalifikace a bude se učit novým dovednostem. Půjde jiným směrem, než že bude umět namíchat maltu, postavit zeď nebo nahodit omítku. Společnost se vyvíjí a technologie si vynucují změnu. A co se týká soukromí, jde o to, kolik informací o sobě budeme chtít předat.

Kterým směrem se inteligentní robotika bude posouvat?

V posledních letech pozoruji obrovský boom ve využití principů neuronových sítí, což je nástroj velmi blízký tomu, jak živé organismy zacházejí s informací, kterou vidí nebo cítí. Myslím, že cesta povede k podstatnému zlepšení porozumění obrazu v robotech, kteří budou stejně jako my většinu informací vnímat zrakem. Souvisí s tím ale opět technologická vyspělost počítačů, protože klasické systémy postavené na křemíku již narážejí na fyzikální omezení. To omezuje dosahovaný výpočetní výkon, který je pro složité úlohy často nedostatečný. Zdá se ale, že cesta zde pravděpodobně zatím povede výzkumem nových architektur nebo užitím odlišných fyzikálních principů.

Před chvílí jste zmínil maltu a zedníka. Jedním z vašich úspěchů je zdicí robot. Jak složité bylo ho vytvořit?

Tato průmyslová aplikace vznikla ve spolupráci se společnostmi Wienerberger a KMRobotics. Když jsme se ke zdicímu robotovi dostali poprvé, říkal jsem si, že by to mohla být zajímavá výzva, ale že bude těžké ho vyvinout natolik dokonale, aby mohl být užíván na opravdové stavbě. Problém sám i pracovní prostředí takového robota v sobě má více nejistoty než jistoty. Všichni víme, jak vypadá české staveniště. Je tam nepořádek, poházené věci, nerovnosti, což vlastně naprosto odporuje základní podmínce, že robot pro práci potřebuje kontrolované prostředí. Druhá věc je, že cihly jsou na paletách leckdy různě naskládané a nemají vždy absolutně stejný tvar a rozměr. Je tedy obtížné je spolehlivě uchopit. A poslední faktor jsou samozřejmě podmínky na staveništi, kdy robot musí čelit větru, dešti či špině. A to všechno se nám v podstatě povedlo vyřešit a ve výsledku robot dokáže bezchybně vyzdít celou stěnu. A když se chyba stane, systém na ni přijde a provede pokus o opravu. Výhoda je, že robot skládá cihly přesně, pracuje stále stejnou rychlostí a neustále. Ukazuje se, že nahradí pět až šest pracovníků.



Inteligentní roboti v průmyslu. Zatím jsou roboti převážně slepí a chybí jim řízení, které využívá algoritmy umělé inteligence a dává jim potřebné schopnosti. To se bude postupně měnit, myslí si Libor Přeučil. Foto: HN – Václav Vašků

Jaké prvky umělé inteligence jsou zde využity?

Především řešíme úlohu uchopování cihlových bloků, tedy navedení chapadla a uchopení bloku, který nikdy není v přesné poloze, což lze označit jako percepce na základě zpracování obrazu a hloubkového modelu scény. Další poměrně složitou úlohou je plánování, kam a jakým způsobem cihlu uložit. Možná to vypadá jednoduše, když si představíte rovnou zeď. Ale ve chvíli, kdy je robot po každé v jiné poloze vůči zdi a paletě, podle toho, jak se pohybuje, existuje více možností, jak uchopenou cihlu do zdi vložit, a on se musí rychle rozhodnout. Čili bavíme se o výpočetně nesnadné úloze.

Jaký další obor by se mohl takto výrazně proměnit?

Například zemědělství. Je zde mnoho nekvalifikovaných namáhavých prací při sklizni, ošetřování nebo zpra-

cování plodin. Před lety jsme jednali se svazem pěstitelů pomerančů v Kalifornii, kteří zjistili, že v letech 2030 až 2035 již nedokážou zajistit dostatek pracovníků na sklizeň. Požadovali stroj, který by dokázal nalézt, utrhnout a uložit asi 12 pomerančů za minutu, což není jednoduché. Ukázalo se ale, že to jde. Obdobně již existují také systémy na prořez stromů. Řeší se plení a okopávání. Další úlohou jsou různé inspekční funkce, třeba odběr vzorků, o kterých jsme mluvili. Když ale pominu zemědělství, inteligentní robotika se dostane tam, kde je potřeba nekvalifikovaná náročná nebo nebezpečná práce v podmínkách, které nejsou zcela pod kontrolou. Což se samozřejmě děje, zatím ale v nepříliš autonomní podobě. Roboti jsou zatím převážně slepí a chybí jim řízení, které využívá algoritmy umělé inteligence a dává jim potřebné schopnosti. A to se postupně bude měnit.

Libor Přeučil

- Vede skupinu Inteligentní a mobilní robotika v Českém institutu informatiky, robotiky a kybernetiky Českého vysokého učení technického.
- Titul Ph.D. získal v oboru technická kybernetika. Jeho výzkum se zaměřuje na vnímání robotů, mapování a navigaci. Soustřeďuje se také na spolupráci s průmyslem.
- V minulosti v Praze hostil prestižní robotickou konferenci IEEE IROS 2021 nebo předsedal mezinárodnímu organizačnímu výboru Symposia inteligentních autonomních vozidel.
- Projekt zdicího robota, na kterém jeho výzkumná skupina pracovala, aktuálně získal prestižní evropskou euRoboticsTechnology Transfer Award, která oceňuje nejlepší výsledky transferu technologií z akademické sféry do praxe.

Příloha: Automatizace a digitalizace

• Ředitel speciálních projektů Aleš Mohout • Editor Martin Knižek (martin.knizek@economia.cz) • Grafika a zlom Vizualní studio Economia • Obchod a inzercie Daniel Hort (daniel.hort@economia.cz)

Inzerce

Veletrh Robotických Příležitostí 28.5. - 30.5. 2024 od 9:00 do 16:00

1 000 m² výstavní plochy
30 robotických aplikací
20 dodavatelů automatizačního příslušenství
18 systémových integrátorů

Více informací a registrace zde



Místo konání:
FANUC Czech s.r.o.
K Bílému vrchu 3142/7
193 00 Praha 9 - Horní Počernice

Vzduch či elektrika, co je více trendy?

Pneumatické, či elektrické chapadlo? Co je pro mě lepší? Co byste doporučili?

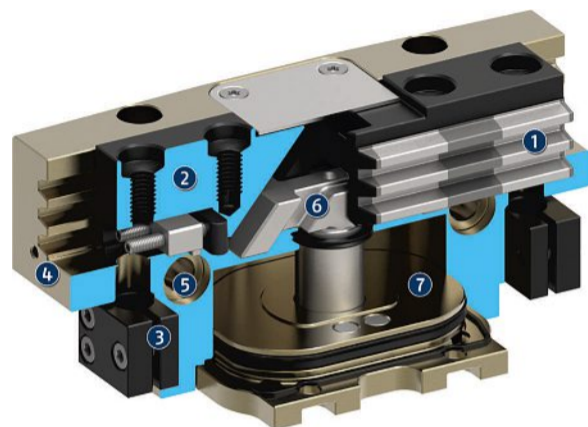
Toto jsou otázky, se kterými se v SCHUNKu setkáváme velice často, a tak jsem si řekl, že je čas si to mírně zesumírovat. Ve dvou kapitolách si nejprve řekneme, co která část vlastně nabízí, odkud pochází a kam možná směřuje.

Pneumatická chapadla

Když vynecháme chapadla poháněná hydraulikou, která jsou v dnešní době zastaralá, můžeme říci, že pneumatická chapadla jsou standardem většiny automatizačních řešení součastnosti.

Jejich hlavní výhodu bychom popsali známým rčením "v jednoduchosti je síla".

Pokud chapadlo omezíme na základní funkční princip, jedná se vlastně o pneumatický píst(7) uzavřený v těle, jehož pohybem se přes vnitřní kinematický mechanismus(6) ovládají čelisti(1), které uchopují díl.



Funkční diagram, pneumatické chapadlo PGN+P

Jednoduché, že? Ano, samozřejmě, chapadla se vyrábí v celé řadě provedení s rozdílnými vlastnostmi. Čím přesněji a lépe chapadlo vyrobíme, tím déle nám vydrží, tím větším externím vlivům bude schopno odolávat a v konečném důsledku bude svoji činnost dělat spolehlivě a dlouho. Za tuto relativní funkční jednoduchost platíme daň v podobě univerzálnosti, zejména pak ve velmi omezených možnostech chapadlo přesně polohovat, ovládat jeho uchopovací sílu, případně vyhodnocovat uchopovací proces jako celek.

Je to možné, ale není to běžné a jednoduché. Ve většině aplikací to ani není třeba.

- ⊕ Jednoduché zařízení, lehce servisovatelné
- ⊕ Velký poměr síla / velikost
- ⊕ Uvedení do provozu
- ⊕ Pořizovací náklady

- ⊖ Univerzálnost
- ⊖ Možnost řízení

Elektrická chapadla

Z našeho pohledu je několik důvodů a možností použití, proč elektrická chapadla vlastně začala být tématem.

Jedny z prvních chapadel, se kterými jsme se setkali, měly primárně pouze nahrazovat pneumatiku. Chapadla se snažila být co nejpodobnější jejich pneumatickým předlohám, v zásadě se snažila dosáhnout toho, že pokud byste vytáhli signálový kabel z pneumatického ventilu a dali ho do chapadla, mohli jste ho provozovat za použití stejné logiky.

V terminologii tehdejší doby jsme jim u SCHUNKu říkali chapadla alternativní. Opravdu se jedná o chapadla, která používají mechanickou část jejich pneumatických protějšků a jsou doplněna o servomotor. Ten pak ovládáte typicky 2 signály - zavři / otevři, tak jako u pneumatiky. Myšlenkou těchto chapadel bylo nabídnout řešení pro aplikace, kde by chapadlo bylo jediným komponentem, který potřebuje vzduch a tím tuto potřebu odbourat při zachování manipulačních možností.

U některých provedení mohou nabízet i limitovanou možnost řízení zdvihu a polohy, to je v poslední době umožněno zejména integrací IOlinkového protokolu.

Pokud vezmeme v úvahu fakt, že chapadla vlastně uchopují díly, proč bychom tedy automaticky nesáhli po těch, které nabízejí větší množství kontroly a ovládání, tedy po chapadlech elektrických?

Jedna z velkých nevýhod, která nemusí nevýhodou nezbytně být, ale určitě je dobré o ni vědět a počítat s ní, je ta, že tato chapadla nejsou jednoduchá. Čím více vám nabízí, tím více od vás požaduje.

V případě elektrických chapadel, zejména těch inteligentních už nestačí je jen přišroubovat a připojit. Musí se vyřešit



Funkční diagram, alternativní chapadlo EGP



Funkční diagram, inteligentní chapadlo EGU

napájení, komunikace, programování a i když je trendem dělat vše co možná nejjednodušší, pořád to není tak jednoduché, jako připojit 2 hadice do ventilu.

Dalším rozdílem, který se poslední dobou vytrácí, je odolnost. Elektrická chapadla, díky samotné podstatě jejich bytí a to faktu, že je uvnitř elektronika, nebývají vhodná do namáhavých prostředí, může jim škodit prašnost, vibrace, teplota. Máme v nabídce elektrická chapadla, která toto přežijí a jsou na to konstruována. Pokud se ale bavíme obecně, je toto oblast, ve které je třeba mít v hlavě onen pověstný červený vykřičník a vybírat opravdu pečlivě.

- ⊕ Univerzální použití
- ⊕ Možnosti řízení
- ⊕ Kontrola nad velkým množstvím parametrů procesu

- ⊖ Pořizovací náklady
- ⊖ Náročnější uvedení do provozu

Závěrem

Pneumatika je minulost. Elektrika je budoucnost. V každém případě, jak jsme již zmínili, aplikace jsou každá unikátní. Řešení, kde něco někde smysl dává, jinde nemusí. Dobře přemýšlejte, ideálně předem a nebojte se o tom s někým poradit.



SCHUNK

SCHUNK Intec s.r.o.
Tuřanka 1579/115c
627 00 Brno
www.schunk.com



UČÍME STROJE
DĚLAT JEJICH PRÁCI!

WWW.DEL.CZ

POSOUVÁME VÁS K TECHNOLOGIÍM BUDOUCNOSTI
Automatizace • Robotizace • Engineering • Digitalizace výroby

FUTURE
TECHNOLOGY
DELIVERED

