

atp | journal

9/2018

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA | 25
1994
2018

**B. SICILIANO:
ROBOTY
ZAJTRAJŠKA
BUDÚ
VŠADEPRÍTOMNÉ
A OSOBNÉ**



ACOPOSTRAK

Neprekonateľná efektívnosť vo výrobe



PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



PŘEDSTAVUJEME e-Series.

Nejprodávanější
kolaborativní robot.

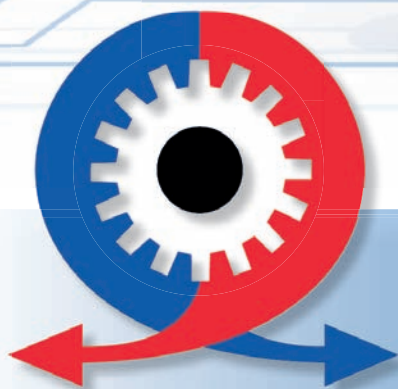
Rychlé nastavení

Snadné
programování

Flexibilní

Kolaborativní
a bezpečný

Rychlá
návratnost



Na MSV 2018 v Brně (1. – 5. října)
nás najdete v hale **G2** na stánku **20**.

Více informací o e-Series naleznete
na universal-robots.com/cs/e-series/



UNIVERSAL ROBOTS

60. ←

MEZINÁRODNÍ STROJÍRENSKÝ VELETRH →

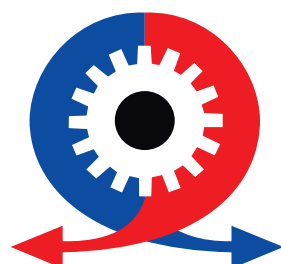


MSV

1.–5. 10. 2018
BRNO



BVV
Veletrhy
Brno

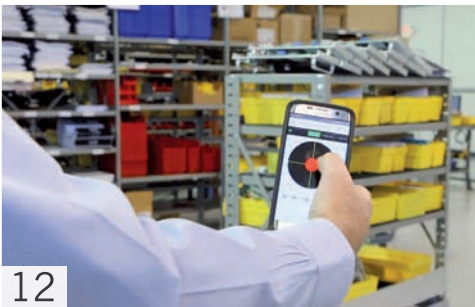




4



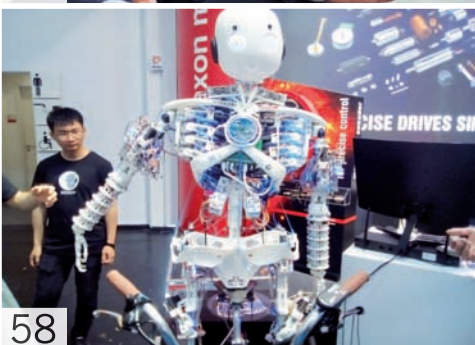
8



12



14



58

INTERVIEW

- 4 Od výroby pizze až po starostlivosť o ľudí
- 14 Našou hlavnou stratégiou je digitalizácia
- 54 Dnes je prioritou prepojiť ľudí, technológie a procesy

APLIKÁCIE

- 7 Vysoká konkurencieschopnosť v ASSA ABLOY vďaka kolaboratívnym robotom
- 8 STIHL otvára nové možnosti vďaka spolupracujúcim robotom
- 12 Autonómne mobilné roboty v Magna-Power
- 13 Koordinácia viac ako 400 technikov priamo v prevádzkach

ROBOTIKA

- 16 Automatizácia nakladania a vykladania obrobkov v CNC strojoch šitá zákazníkovi na mieru
- 17 RunMyRobot, robot na manipuláciu integrovaný do CNC riadenia SINUMERIK
- 18 Čo sa dnes očakáva od robotov?
Rýchle nasadenie, ľahké programovanie a flexibilita
- 19 Motoman HC10 – Easy teaching na spoluprácu

PRÍEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 20 Arduino a MathWorks vytvorili Arduino Engineering Kit
- 22 Vzostup a rast inžinieringu podporovaného počítačom
- 24 SoftMove – keď má robot jemný pohyb

PRÍEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

- 25 Priemyselná zbernica budúcnosti má meno OPC UA TSN
- 26 Rovnaké a predsa iné

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

- 28 LED svetlá pre pracovné stanice a dopravníky
- 30 MAGNOPLATE: inteligentnejší univerzálny nosič obrobkov pre depanelizačné systémy

SNÍMAČE

- 33 Snímače Micro-Epsilon v sklárskom priemysle

PRÍEMYSELNÉ PC

- 34 Počítač TANK-620 pre automatizáciu

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 35 PYROLINE® Con – protipožiariarne káblové kanály OBO Bettermann so zaručenou požiariou odolnosťou

PRIEMYSEL 4.0

- 38 Továrne budúcnosti (19)
- 40 Metodológia na testovanie nábehu výrobných liniek (1)
- 42 Smart/Intelligent edge – sieťové charakteristiky a aplikačné domény v IoT

NOVÉ TRENDY

- 46 Chytré zariadenia v priemysle (9)

PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE

- 48 Využitie váh a vážiacich systémov v priemyselnej praxi (10)

Z HISTÓRIE

- 50 Pamätnica k 50. výročiu vzniku VÚVT v Žiline (7)

PODUJATIA

- 58 Automatica 2018 – od spolupracujúcich robotov k spolupracujúcim aplikáciám
- 62 Šedesátý MSV bude největší za poslednú dekádu
- 63 electronica 2018 – inovácie, networking aj vizionári

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

- 64 Elektrotechnické STN

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 66 Odborná literatúra, publikácie

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL



Automatizovať a robotizovať alebo nie? To je otázka!

Aby som sa náhodou nedostal do úzkych ani do prieku z oveľa fundovanejšími osobami a inštitúciami, hneď na úvod prechádzam do obrany – nie som žiaden odborník, analytik ani skúsený vizionár v oblasti ekonomiky, ba ani automatizácie a robotiky. To sú mnohí moji priatelia a známi. No napriek tomu mi to nedá a stále si musím klásť otázku – kam to všetko smeruje? Zúžim to len na to, čomu sa venujeme aj v našom vydavateľstve, na automatizáciu, robotiku, priemysel...

Najsť globálny pohľad na vývoj robotiky a najnovšieho hitu spolupracujúcich robotov. V roku 2016 tvorili kolaboratívne roboty menej ako päť percent celosvetového predaja robotov. Renomovaní priemyselní analytici odhadujú, že do roku 2020 by mohol tento trh dosiahnuť objem predaja 3 mld. dolárov a nasadených by už malo byť okolo 150 000 týchto robotov. A v roku 2025? Malo by ich byť viac ako 600 000! Ak budú tieto trendy pokračovať, zapíše sa rok 2018 ako rok, keď kolaboratívne roboty definitívne vstúpili do hlavného prúdu robotiky. A to nehovoria len „nejakí“ odborníci a nenasadzujú ich len „nejaké“ menšie firmy. V Mercedes-Benz sa nedávno rozhodli nahradiť na svojich výrobných linkách niekoľko robotov ľuďmi. Podľa vedúceho plánovania výroby v Mercedese Markusa Schaefera sa im vďaka spolupráci ľudí so strojmi – robotmi podarilo dosiahnuť podstatne vyššiu úroveň prispôbitelnosti a tým vyrobiť podstatne viac produktov.

A teraz k pracovnému trhu. Podľa prieskumu spoločnosti Ipsos medzi 100 českými spoločnosťami musela takmer jedna tretina z nich v minulom roku zrušiť objednávky pre nedostatok pracovných síl. Na druhej strane sa podľa ďalšej renomovanej agentúry Bloomberg podarilo kombináciou efektu nedostatku pracovnej sily a vďaka investíciám do automatizácie dosiahnuť za posledných 12 mesiacov rast českého HDP na úrovni 5 %. No a ešte jeden údaj od Medzinárodnej federácie robotiky IFR – v porovnaní s rokom 2016 sa v strednej a vo východnej Európe nasadilo v minulom roku o 28 % viac robotov. V tomto regióne sa očakáva 21 % ročný kumulovaný rast, čo predstavuje takmer dvojnásobok európskeho priemeru. Ťahúňom bude podľa analytikov z Forbes poľská ekonomika, ale vďaka ľahkej dostupnosti prostriedkov v hotovosti a daňovým stimulom sa centrami najväčších inovácií v priemyselnej výrobe stanú aj Maďarsko, Česko, Rumunsko či Turecko.

Bojovať s robotmi a automatizáciou nie je zmysluplné. Podstatne dôležitejšie bude sústrediť sa na to, čo budú vykonávať ľudia, ktorých tieto technológie nahradia. Obávam sa, že v najbližšom období u väčšiny takto postihnutých ľudí nebude tá odpoveď triviálna. Inšpiráciou môže byť prístup Mercedesu.



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Anton Gérer'. The signature is written in a cursive style with some loops and flourishes.

Anton Gérer
šéfredaktor

OD VÝROBY PIZZE AŽ PO STAROSTLIVOSŤ O ĽUDÍ

Je profesorom v oblasti riadenia a robotiky, vedie medzinárodný tím odborníkov, pripravil bibliu robotiky a už sa stihol prieť aj s významnými svetovými médiami. Pozývajú ho ako špičkového odborníka na mnohé medzinárodné sympóziá, získal prestížne svetové ocenenia. Napriek tomu stojí oboma nohami pevne na zemi. Pred redakčný mikrofón sme tentoraz pozvali Neapolčana srdcom aj dušou, profesora Bruna Siciliana, s ktorým sme sa porozprávali o známych aj horúcich témach robotiky.



Ste známy ako vedúci špičkového pracoviska Prisma Lab. Môžete nám predstaviť vaše pracovisko a čomu sa aktuálne venujete?

PRISMA Lab je skratkou pre Projects of Industrial and Service Robotics, Mechatronics and Automation. Pracovisko bolo založené začiatkom 90. rokov minulého storočia vďaka významnému financovaniu zo strany Národnej rady pre výskum. Mám na starosti koordináciu činnosti celého pracoviska, kde v súčasnosti pracuje 25 výskumníkov z fakulty, postdoktorandských výskumníkov a študentov doktorandského štúdia, z ktorých viacerí sú zo zahraničia. Náš tím si v komunite získal medzinárodné renomé vďaka príspevkom v oblasti leteckej robotiky, manipulácie pomocou dvoch robotických ramien či robotickej ruky, riadenia sily, interakcie človek – robot, ľahkých flexibilných ramien, redundantných manipulátorov, synergie snímač – motor, ako aj antropomorfných rúk, servisnej robotiky či vizuálneho riadenia. Z hľadiska vedeckých záznamov sme publikovali viac ako 700 publikácií v podobe kníh alebo článkov v kapitolách kníh, karentovaných časopisoch a na vedeckých konferenciách. Za posledných desať rokov náš tím získal viac ako 10 miliónov eur v 20 európskych projektoch.

Ste známy aj ako jeden z editorov výnimočného diela Springer Handbook of Robotics. Čo vás viedlo k zostaveniu takejto „biblie“ robotiky?

Projekt tejto príručky bol najvzrušujúcejším profesionálnym zážitkom v mojom živote, oveľa väčším ako moje vlastné knihy, granty či ocenenia, ktoré som získal. Mám tri deti a príručku zvyknem označovať ako moje štvrté dieťa. Spolu s ďalším editorom a druhým priateľom zo Stanford University Oussamom Khatibom sme počas šiestich rokov tvrdo pracovali na 1. vydaní a ďalších šesť rokov na 2. vydaní, ktoré bolo publikované v roku 2016. Musím povedať, že úspech tejto obrovskej výzvy sa nachádza v mojich neapolských koreňoch, čo je kreatívna schopnosť koordinovať veľkú skupinu viac ako 200 renomovaných vedcov z našej komunity z rôznych krajín a často aj opačných názorov a myšlienok. Hlavným cieľom bolo nájsť správnu rovnováhu medzi témami a autormi, pričom cieľom príručky z hľadiska inšpirácie bolo poskytnúť službu medzinárodnému spoločenstvu. Príručka sa rýchlo stala referenčným zdrojom pre výskumníkov, vedeckých pracovníkov, učiteľov, technikov a ľudí z praxe pohybujúcich sa nielen v oblasti robotiky. Kniha bola zaradená do súťaže o cenu PROSE, ktorú každoročne udeľuje Americká asociácia vydavateľov, a stala sa nakoniec víťazom v kategórii Engineering & Technology. Najväčším a najkrajším prekvapením však bola Cena za výnimočnosť v oblasti fyzikálnych vied a matematiky, ktorá v skutočnosti znamenala „vysvätenie“ robotiky za vedu.

Mohli by ste priblížiť niektoré dôležité témy z tejto publikácie?

Záverečná a najprepracovanejšia časť príručky sa zaoberá témou Roboty a ľudia. Nová generácia robotov bude mať čoraz viac spoločných bodov s ľuďmi a ich životom. Budeme sa vzájomne ovplyvňovať, skúmať a spolupracovať. Roboty zajtra budú všadeprítomné a osobné, ako sú dnes počítače a inteligentné zariadenia, a postupne sa stanú všadeprítomnou technológiou.

Nedávno ste mali konflikt s denníkom The Telegraph ohľadom vyúžívania fondov EÚ. O čo tam išlo?

To bol len jeden z niekoľkých sporov, ktoré som mal v posledných rokoch s médiami a ktoré sa týkali grantu ERC Advanced Grant RoDyMan (www.rodyman.eu). Väčšina novinárov sa vždy snaží nájsť nejakú senzáciu. V našom prípade sa domnievali, že cieľom projektu RoDyMan je vyvinúť robot na výrobu pizze. Ale to je úplne mylné! Opäť sa odvážim povedať, že to bol práve Neapol, ktorý ma inšpiroval a poskytol môjmu tímu niečo také jedinečné, ako je umenie prípravy neapolskej pizze. Mali sme úspech a RoDyMan, čo je skratka pre Robotic Dynamic Manipulation, bol jediným robotickým projektom financovaným v rámci tejto výzvy ERC. S projektom sme začali v roku 2013 a skončili v roku 2019 choreografickým predstavením humanoidného robota pripravujúceho pizzu na výročnom festivale Pizza tu v Neapole. Pripraviť pizzu vyžaduje mimoriadnu dávku obratnosti a zručnosti: z tohto dôvodu sme do projektu zapojili špičkového kuchára. Učili sme sa jeho pohyby prostredníctvom

biokinetického senzorového obleku a RoDyMan ich napodobňuje. Tento projekt je myslený ako pocta Neapolu, ktorý je centrom kultúry a gastronómie a pizza je symbolom obidvoch. A tím sa stáva aj centrom technológií a robotiky. RoDyMan je jednak provokácia, ktorá imituje schopnosti šéfkuchára pri výrobe pizze, jednak účelne privádza médiá a upriamuje ich pozornosť na tému robotiky a Neapola. Našou ambíciou nie je prvoplánová myšlienka nahradiť prácu šéfkuchára pripravujúceho pizzu, ale vývoj pokročilých technológií dynamickej manipulácie. Tieto technológie budú využívané pri manipulácii s krehkými a ľahkými objektmi, ako sú servítky, svaly či orgány, s ktorými sa bude pracovať pri robotických operačných zárokoch. Na našej univerzite sme pred dva a pol rokmi založili medziodborové centrum pre pokročilú robotiku v chirurgii (Centrum ICAROS, ktoré vediem), a to vďaka úzkej a plodnej spolupráci medzi Fakultou medicíny a Strojníckou fakultou. Spolu s mojim tímom sme skúmali pokročilé techniky, ktoré možno použiť pri zlepšení pocitu hlbšieho „vnorenia“ sa chirurga do operačnej sály, ktorý sa nachádza na inom mieste, napr. okrem vizuálneho vnemu aj prostredníctvom hmatových vnemov. To možno dosiahnuť zatiaľ prostredníctvom jedinej certifikovanej platformy pre klinickú chirurgiu s asistenciou robota na svete. Od výroby pizze až po starostlivosť o ľudí – vďaka sľubným výsledkom a schopnostiam nášho robota sme od toho už len na krok.

Nielen v Európe rezonuje téma štvrtej priemyselnej revolúcie. Myslíte si, že koncept Priemyslu 4.0 pomôže priniesť výrobu z Číny späť do Európy? Ako sa môžu vzdelávacie inštitúcie a výrobné podniky zapojiť do tohto trendu? Ktoré technológie budú podľa vás určujúce pre nástup štvrtej priemyselnej revolúcie?

Digitalizácia ako súčasť konceptu Priemyslu 4.0 sa určite dotýka aj robotizácie a automatizácie ako jedných z hlavných podporných technológií. Nie som si však istý, či práve tento prístup bude účinný pri navrátení výroby z Číny späť do Európy. Ktoré konkrétne technológie a metódy by sme mali použiť? Ako ich prepojiť s celým systémom? Ako dosiahnuť spoľahlivosť? To sú otázky, na ktoré si musíme odpovedať na akademickej aj priemyselnej úrovni. Určite je potrebný ďalší výskum a vývoj. Rád by som uviedol niekoľko kombinácií technológií, ktoré podľa môjho názoru prinášajú inovácie aj pre Robotiku 4.0. Mobilná manipulácia v pracovnom priestore človeka – cieľom je vyvinúť systémy, ktoré pomôžu ľudským pracovníkom s manipulačnými úlohami. Takéto systémy musia byť schopné vykonávať zložité manipulačné úlohy v neštruktúrovanom a dynamickom prostredí, aby sa zabezpečila hladká a flexibilná prevádzka. Bude potrebné spojiť technologické priority v oblasti plánovania pohybu, bezpečnosti, spolupráce, interakcie, ako aj učenia a prispôbovania sa. Bude potrebné vyvinúť nové koncepcie bezpečnosti vo vzťahu človek – robot postavené na existujúcich priemyselných normách a nariadeniach. Ďalšou oblasťou je analýza systémov deliacich sa o to isté pracovné prostredie. Tu treba definovať požiadavky na ergonómiu s cieľom bezpečnej interakcie človeka a robota. Musí to fungovať ako navádzanie pri vývoji mobilného manipulátora a pracovného priestoru na spolupracujúcu výrobu. Je to jeden z cieľov, ktoré treba optimalizovať pri plánovaní pohybu, napr. s využitím vnútornej kinematickej redundancie alebo redundancie úlohy manipulačného ramena. Relevantnými technologickými cieľmi sa v tejto oblasti stávajú spolupráca a interakcia, kognitívne schopnosti a sofistikované snímanie. Treťou oblasťou je rýchle uvedenie do priemyslu, kde je cieľom rýchle nasadenie robotických systémov do reálneho priemyselného prostredia. Dnešné stratégie nasadzovania sú postavené na dlhom procese nastavovania vykonávaného skúsenými operátormi. Tieto procesy zvyčajne nie sú automatizované. Kľúčom k úspechu bude teda skrátenie času a úsilia operátorov pri konfigurácii systému vnímania z dôvodu prevádzky v nových oblastiach aplikácií alebo novom prevádzkovom prostredí. Hlavný technologický pokrok sa očakáva z lepších schopností učenia sa a odolnejších riešení v oblasti interpretácie, ako aj zo synergie s odolnejšími systémami na mapovanie a lokalizáciu v pološtruktúrovanom dynamickom prostredí. Dôležité smery, na ktoré sa bude treba zamerať, sú limitujúca závislosť od drahej infraštruktúry riešení, zvyšovanie prenositeľnosti skúseností, celoživotné vzdelávanie, ako aj učenie prostredníctvom ukážky.

Na Slovensku máme obzvlášť vo výrobnom sektore nedostatok pracovnej sily. Máte podobné problémy aj v Taliansku? Je robotika riešením tohto problému?

Verím, že Taliansko s takýmto problémom nezápasí. Pracovnú silu možno pre výrobný sektor stále nájsť vďaka veľkému počtu legálnych imigrantov. Dnes je cítiť čoraz väčší trend smerom k vyššej automatizácii a premene pracovných miest. To bude predstavovať náklady, ktoré bude potrebné zaplatiť v krátkodobom horizonte. Zo stredno- a dlhodobého hľadiska bude príchod robotických technológií znamenať vznik nových pracovných miest tak, ako to bolo vždy v prípade nástupu ostatných nových prelomových technológií.

V súčasnosti sa takmer každý v rámci robotiky venuje výskumu a vývoju v oblasti spolupráce človek – robot. Nemali by sme sa zaoberať aj inými oblasťami robotiky?

Počas posledných desať rokov mojej výskumnej práce som mal možnosť pracovať s vedcami a odborníkmi z rôznych komunit, ako je biomechanika, haptika, neurobiológia, strojové učenie, virtuálne prototypovanie, chirurgia či sieť senzorov. Tieto komunity majú čoraz viac spoločného s jadrom výskumu v oblasti robotiky. Preto som presvedčený, že strategickým cieľom našej robotickej komunity by mala byť spolupráca s týmito komunitami. Predpokladám, že najvýraznejší pokrok v robotike v nasledujúcich dvadsiatich rokoch sa stane nie priamo v našej vlastnej vedeckej komunite, ale skôr na križovatke disciplín. Z hľadiska scenára spolupráce človek – robot je vzťah a vzájomná väzba medzi človekom a robotom nepochybne hlavnou výzvou pre našu vedeckú komunitu a ešte oveľa viac pre akceptovanie robotov ľuďmi. Budeme schopní jedného dňa zveriť naše deti robotickej opatrovateľke? Kedy budeme mať doma robotických spoločníkov, ako to už mnohé rodiny v Japonsku majú, a aký to bude mať dôsledok? To sú otázky, na ktoré ľudia hľadajú odpovede, keď premýšľajú o robotike v našej spoločnosti. Pri riešení tejto výzvy z pohľadu výskumných organizácií sa aktuálne zaoberáme dvomi problémami: kognitívnymi otázkami týkajúcimi sa vnímania, mentálnych modelov a modelov povedomia a otázkami týkajúcimi sa bezpečnosti, spoľahlivosti a zručnosti. Napriek týmto oblastiam by sa však mali starostlivo riešiť aj tzv. etické, právne a spoločenské otázky týkajúce sa dôsledkov vytvárania a využívania robotov, ktoré prichádzajú do kontaktu s človekom. V roku 2006 sme spolu s mnohými odborníkmi z iných odvetví, ako je sociológia, vedecká filozofia, etika, právo či psychológia, priviedli do života novú oblasť výskumu nazvanú roboetika, ktorá sa zameriava na uplatňovanie etických princípov pri návrhu, konštruovaní a používaní robotov. Roboty budúcnosti musia byť inteligentné a vnímavé stroje, ktoré pomáhajú a asistujú ľuďom v tom najširšom zmysle slova pri podpore a udržaní blahobytu ľudí.

Každý produkt strávi pri svojej výrobe 95 % času v rámci manipulácie, dopravy, kontroly a pod., len zvyšných 5 % je výrobná činnosť. Nerozumieme tomu, prečo sa väčšina investícií do robotiky koncentruje práve na tých 5 %. Veľmi málo investícií smeruje z hľadiska technológií do zlepšenia tých 95 %. Príkladom sú logistické mobilné manipulátory či vykladanie a ukladanie náhodne usporiadaných produktov v zásobníkoch (bin-picking). Aktuálne je na trhu dostupných len pár komerčných riešení, ktoré sú však stále príliš drahé na širšie nasadenie. Ich prácu nahrádzajú automaticky navádzané vozíky (AGV), ktoré majú za sebou už bohatú históriu a zároveň majú veľa obmedzení. Aký je váš názor na ďalší vývoj v tejto oblasti?

Robotika sa začína objavovať aj v nevýrobných prevádzkach. Dvomi takými sú servis a kontrola v priemysle a logistika. V oboch prípadoch sa využívajú mobilné robotické technológie spolu s manipulačnými ramenami, či už ide o kvadroptéry alebo plaziace sa roboty v minulosti, alebo konvenčné kolesové roboty v neskoršom období. Čoraz viac aplikácií obsluhy a kontroly sa objavuje v ropnom a plynárenskom priemysle, na ktorý je zameraný napr. aj náš aktuálny projekt (viac informácií na stránke <http://www oulu.fi/hyfliers/>, pozn. red.). No robotika sa presadzuje aj v predajných a logistických spoločnostiach, kde zlepšuje zážitky z nákupu a zároveň znižuje náklady a zvyšuje účinnosť ako v našom

ďalšom projekte, o ktorom sa môžete viac dozvedieť na stránke <http://www.refills-project.eu/>.

Na Slovensku máme veľmi dominantný automobilový priemysel. Sú v tejto oblasti nejaké nové prelomové robotické technológie? Vývoj aplikácií typu bin picking rapídne narastá, ale čo bude nasledovať ďalej?

Aj v Taliansku máme rozvinutý automobilový priemysel, ktorý dominuje z hľadiska nasadzovania robotických technológií. Hlavné zlepšenia sa týkajú kolaboratívnych robotov a robotických „obliekateľných“ riešení. Vďaka tomu sa robot stáva prispôsobiteľnou technológiou typu „pripoj a funguj“, ktorá je atraktívna pre rôzne odvetvia, najmä tie, ktoré sú zaujímavé pre malé a stredné podniky, ako je napr. výroba malých a rozmanitých častí. Na druhej strane sa zvyšuje kvalita práce a ergonómia pracovníkov na úrovni prevádzky. Inými slovami „exoskeletony“ sa vyvíjajú nielen pre potreby rehabilitácie. Automobilové spoločnosti ako Toyota, Hyundai či FCA už do týchto technológií investujú.

V diskusiách často počuť názory, že automatizácia a robotika odstraňuje veľa pracovných miest a spôsobia hromadnú nezamestnanosť. Na druhej strane stále pociťujeme nedostatok ľudských pracovníkov vo výrobnom sektore. Čo si myslíte o tejto téme?

V médiách veľakrát čítame, že „robotika zabíja pracovné miesta“. Ja stále proti tomuto zažitému stereotypu, ktorý by sa mohol stať predsudkom proti masívnemu využívaniu robotiky v našej spoločnosti, bojujem. Podľa môjho skromného názoru sú najviac ohrozené pracovné pozície, ako sú prekladatelia, údajoví analytici, operátori call-centier, zatiaľ čo pracovné miesta fyzicky pracujúcich pracovníkov sú ohrozené menej. Len niektoré z nich budú nahradené plnou automatizáciou, napr. výroba pri montážnych linkách. Vo všetkých ostatných prípadoch nestratíme pracovné miesta a skôr budeme potrebovať kolaboratívne roboty pracujúce po boku ľudí, pričom roboty sa naopak stanú tvorcami pracovných pozícií.

Ako vidíte budúcnosť európskej automatizácie a robotiky? Aktuálne prebehlo niekoľko významných akvizícií takých spoločností ako B+R či KUKA zahraničným kapitálom. Nebude trhu robotiky dominovať len pár globálnych hráčov?

Podľa môjho názoru budúcnosť európskej robotiky a automatizácie je žiarivá za predpokladu, že sa uskutoční vhodná politická stratégia. Dovolím si stručne vysvetliť prečo a ako. V súčasnosti médiá a tvorcovia zákonov často rozprávajú o umelej inteligencii a robotike ako o jednej výskumnej oblasti. No to je zlé vnímanie! V oblasti umelej inteligencie, rozsiahlych údajov či cloudových riešení zaoštváva Európa za USA a Áziou, a to najmä pre nedostatok výkonných výpočtových zdrojov, zložitý prístup k údajom, nedostatok súkromnej či verejnej ekonomickej infraštruktúry adekvátnej veľkosti. Aby sa podarilo vyplniť túto medzeru, musí Európa investovať toľko, aby chytila už rozbehnutý vlak. Zo strednodobého a dlhodobého pohľadu budú perspektívy rastu v oblasti informačných technológií pravdepodobne nasýtené. Namiesto toho sa dočkáme silného rastu v oblasti technológií interakcie v podobe strojov fyzicky pomáhajúcich ľuďom v práci alebo doma. Je to práve fyzická činnosť, ktorá jednoznačne oddeľuje robotiku od umelej inteligencie, aj keď možno povedať, že tá druhá oblasť je podpornou technológiou tej prvej (mozgy a telá). Na rozdiel od čistých informačných technológií európsky priemysel a výskum kompletne konkuruje tomu v USA či Ázii. Som pevne presvedčený, že ak chce Európa získať prvé miesto v novej technologicko-revolúcii, je potrebná politická stratégia s veľkým investičným plánom v oblasti robotiky, ktorá by vytvorila užitočné synergie medzi lokálnymi a európskymi fondmi.

Ďakujeme za rozhovor.

František Duchoň
Anton Géror

ASSA ABLOY je globálny dodávateľ dverných systémov v Európe, Severnej Amerike, Južnej Amerike, Číne a Oceánii. Z regionálnej spoločnosti sa stala nadnárodná korporácia so 47 500 zamestnancami a ročným obratom 76 miliárd švédskych korún. ASSA ABLOY dodáva kompletne portfólio produktov, riešení a služieb pre organizácie, podniky a spotrebiteľov vrátane mechanického a elektromechanického zamykania, riadenia prístupu, identifikačných technológií, vstupnej automatiky, bezpečnostných systémov, hotelového zabezpečenia a mobilného prístupu. Výrobné zariadenie v Rumunsku zamestnáva takmer 500 pracovníkov.

VYSOKÁ KONKURENCIESCHOPNOSŤ V ASSA ABLOY VĎAKA KOLABORATÍVNYM ROBOTOM



Kolaboratívne roboty ako pevná súčasťou automatizačnej stratégie

Spoločnosť ASSA ABLOY nasadila k dnešnému dňu 10 robotov Universal Robots vo svojom výrobnom závode v Rumunsku. Vďaka kolaboratívnym robotom dokázala udržať konzistentne vysokú kvalitu vyrábaných komponentov, ktorá je jedným z hlavných požiadaviek automatizačnej stratégie spoločnosti.

Zaistenie vysokej kvality produktov a zároveň zefektívnenie výrobných nákladov je kľúčom k udržaniu vysokej konkurencieschopnosti ASSA ABLOY na globálnom trhu. Jedným z hlavných spôsobov, ako to dosiahnuť, je automatizácia rutinných činností pomocou technológií Universal Robots. Kolaboratívne roboty UR uľahčili činnosť desiatim pracovníkom. Takto sa zbavili opakovanej, namáhavej a miestami nebezpečnej práce. Teraz vo firme vykonávajú zaujímavejšie a potrebné činnosti.

Spoločnosť v súčasnosti prevádzkuje štyri roboty UR3 a šesť robotov UR5 vybavených uchopovačmi Robotiq a interne vytvorenými koncovými nástrojmi. Vlastné nasadenie kolaboratívnych robotov trvalo niekoľko týždňov. V ASSA ABLOY Romania nasadili roboty na najrôznejšie prevádzky, vrátane zvarovania, nitovania, skrutkovania, brúsenia a pod. Tieto väčšinou obslužné aplikácie spočívajú v naložení surového materiálu do stroja, ktorý ho spracuje, a v následnom vyložení obrobenej polotovaru, ktorý sa potom prepravuje na iné pracovisko na ďalšie spracovanie.




„Vzhľadom na súčasný nedostatok pracovnej sily a nárast dopytu po vyrovnanej kvalite a individualizovaných produktoch vidíme v automatizácii výrobných procesov veľkú príležitosť,“ povedal Iustin Simion, Automation Manager v ASSA ABLOY Romania. „Kolaboratívne roboty UR nám poskytujú flexibilitu, ktorú potrebujeme na uspokojenie kľúčových požiadaviek našich zákazníkov – rýchlosť, konzistentná kvalita a efektívna cena.“

Ako vedúci výrobca dverných systémov na globálnom trhu ponúka ASSA ABLOY širšie portfólio dverných systémov ako iný konkurent. To znamená existenciu náročnejších požiadaviek na variabilitu a konfigurovateľnosť produktov a z toho vyplývajúcu potrebu automatizácie. Preto spoločnosť stanovila komplexný plán automatizácie výroby na obdobie rokov 2016 – 2018 a začala hľadať vhodné automatizačné technológie vrátane robotov, AGV vozidiel, triediacich systémov a ďalších technológií.



Pozrite si aj video, ako ASSA ABLOY dokázala vďaka kolaboratívnym robotom udržať konzistentne vysokú kvalitu vyrábaných komponentov.

-tog-



STIHL OTVÁRA NOVÉ MOŽNOSTI VĎAKA SPOLUPRACUJÚCIM ROBOTOM

Vo firme STIHL, u výrobcu motorových píl so sídlom vo Waiblingene neďaleko Stuttgartu, sa už používajú stovky robotov. Teraz bol pridaný prvý spolupracujúci robot. Firma STIHL využitím modelu FANUC CR-35i vykonala jasný krok vo vývoji technológie. Robot znižuje zaťaženie zamestnancov na linke balenia skracovacích píl.



Skupina STIHL Group vyvíja, vyrába a distribuuje motorové zariadenia pre lesníctvo a poľnohospodárstvo, ako aj pre záhradníctvo, stavebníctvo a náročných domácich používateľov. Sortiment výrobkov dopĺňa rad záhradného vybavenia VIKING. Výrobky sa predávajú vo viac ako 160 krajinách výhradne prostredníctvom siete autorizovaných servisných predajcov. Firma STIHL vyrába v siedmich krajinách po celom svete: v Rakúsku, Nemecku, vo Švajčiarsku, v USA, Brazílii, Číne a na Filipínach. Od roku 1971 je firma STIHL najväčším predajcom motorových píľ na svete. Spoločnosť bola založená v roku 1926 a sídli vo Waiblingene pri Stuttgarte. V roku 2016 vygenerovala so svojimi 14 920 zamestnancami po celom svete predaj vo výške 3,46 miliardy eur.

Prvý spolupracujúci robot vo firme

Spustenie výroby trvalo iba tri dni. Odvtedy sa podarilo dosiahnuť požadovaný počet kusov, a to vďaka dobrej príprave, ktorá stála za prvým použitím spolupracujúceho robota vo firme STIHL. Vlastný firemný technický tím strávil celý rok vývojom technických požiadaviek a prípravou pracoviska na model CR-35iA. A všetka táto nákladná príprava sa vyplatila. Dokonca aj pri prvej nočnej zmene robot pracoval bez jedinej chyby. Vedúci skupiny André Lange, ktorý je zodpovedný za plánovanie služieb a hardvéru, ťažil z dôkladnej znalosti technológie robotov spoločnosti FANUC, využívaných pri mnohých iných aplikáciách.

S manipuláciou a programovaním je už tím zžitý, čo, ako zdôrazňoval A. Lange, „nám umožnilo sústrediť sa na implementáciu konceptu spolupracujúceho pracoviska“. Na novej baliacej linke je úlohou robota prevziať skracovaciu pílu zo závesného dopravníka, vykonať skúšku potrasenia a udržať ju zavesenú, kým nebude úspešne dokončená konečná vizuálna kontrola. Následne robot položí skracovaciu pílu do prepravného obalu. V tejto spolupracujúcej oblasti sa robot pohybuje iba povolenou rýchlosťou 250 mm/s.

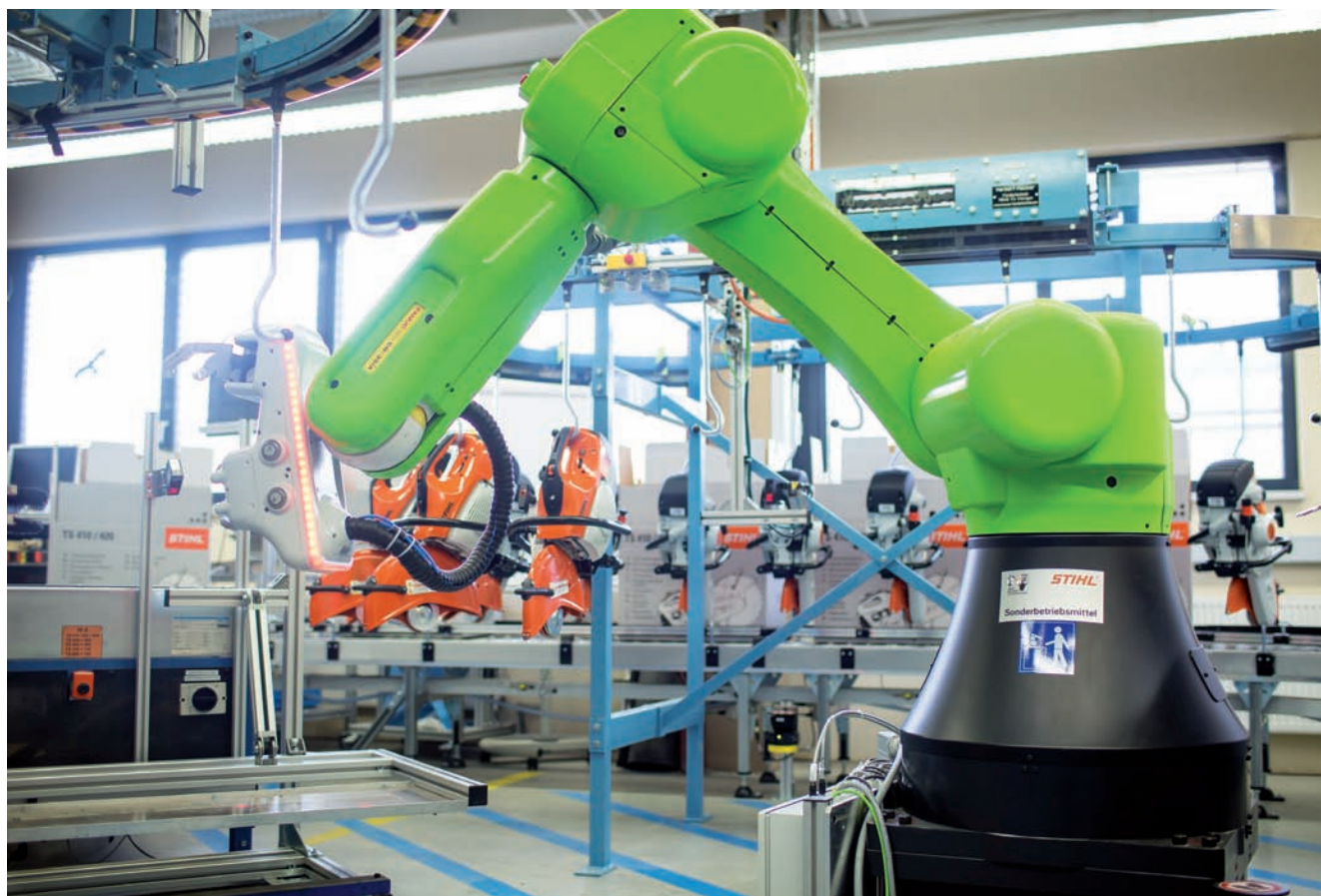
Kým bola na tejto pracovnej stanici zavedená manipulácia robotom, musel manipuláciu a skúšku potrasenia vykonávať operátor manuálne. Skúška potrasením je vlastne akustický test, pri ktorom sa so skracovacou pílu trasie – ide však o dôležitý krok na zaistenie kvality a finálnej kontroly. Pokiaľ pri trasení počujete zvuk kliknutia,

je nasávací hlava nainštalovaná správne a skracovaciu pílu možno zabaliť. Keďže jedna skracovacia píla váži približne 10 kg, celková zodvihnutá záťaž je za jednu zmenu na jedného zamestnanca približne osem ton. Preto znamená robot pre zamestnancov značnú úľavu.

Pracovníci baliacej linky boli do projektu zapojení od začiatku. Nielenže boli schopní ponúknuť odborné posúdenie zostáv testu, ale mali tiež vplyv na dizajn a ergonómiu. Markus Wahl z technického oddelenia vo firme STIHL, ktorý je zodpovedný za budovanie montážnych systémov, pracoval v priebehu vývojového obdobia s robotmi každý deň: „Zamestnanci pracujúci na baliacej linke mali veľké množstvo dobrých nápadov, ktoré sme použili.“ Vzhľadom na to, že návrhy vychádzali priamo z praktických skúseností, malo to nielen technický význam, ale od samého začiatku ich zamestnanci aj lepšie prijímali.



Na závesný dopravník možno zavesiť približne 80 obrobkov. Avšak vzhľadom na to, že dĺžka trvania nastavovacích prác na každej píle sa môže počas finálnej skúšky líšiť, nie všetky pozície obrobku na nepretržite pracujúcom dopravníku sú obsadené. Niektoré môžu mať niekoľko po sebe idúcich pozícií neobsadených. Zaťažovaný hák na závesnom dopravníku, na ktorom visí skracovacia píla, je pozdĺž



dráhy dopravníka rozpoznávaný niekoľkými kamerovými systémami a táto informácia sa prenáša do hlavnej riadiacej jednotky a správy údajov. Robot synchronizuje svoju rýchlosť s dopravníkom pomocou programu na sledovanie linky od spoločnosti FANUC Line Tracking a potom pílu v správnej chvíli uchopí. M. Wahl vysvetľuje: „Cieľom je využiť robot čo najpravideľnejšie, aby nedochádzalo k žiadnym oneskoreniam. Jedným z mnohých malých použitých trikov je rýchlosť závesu. Bola navrhnutá tak, aby bola variabilná.“



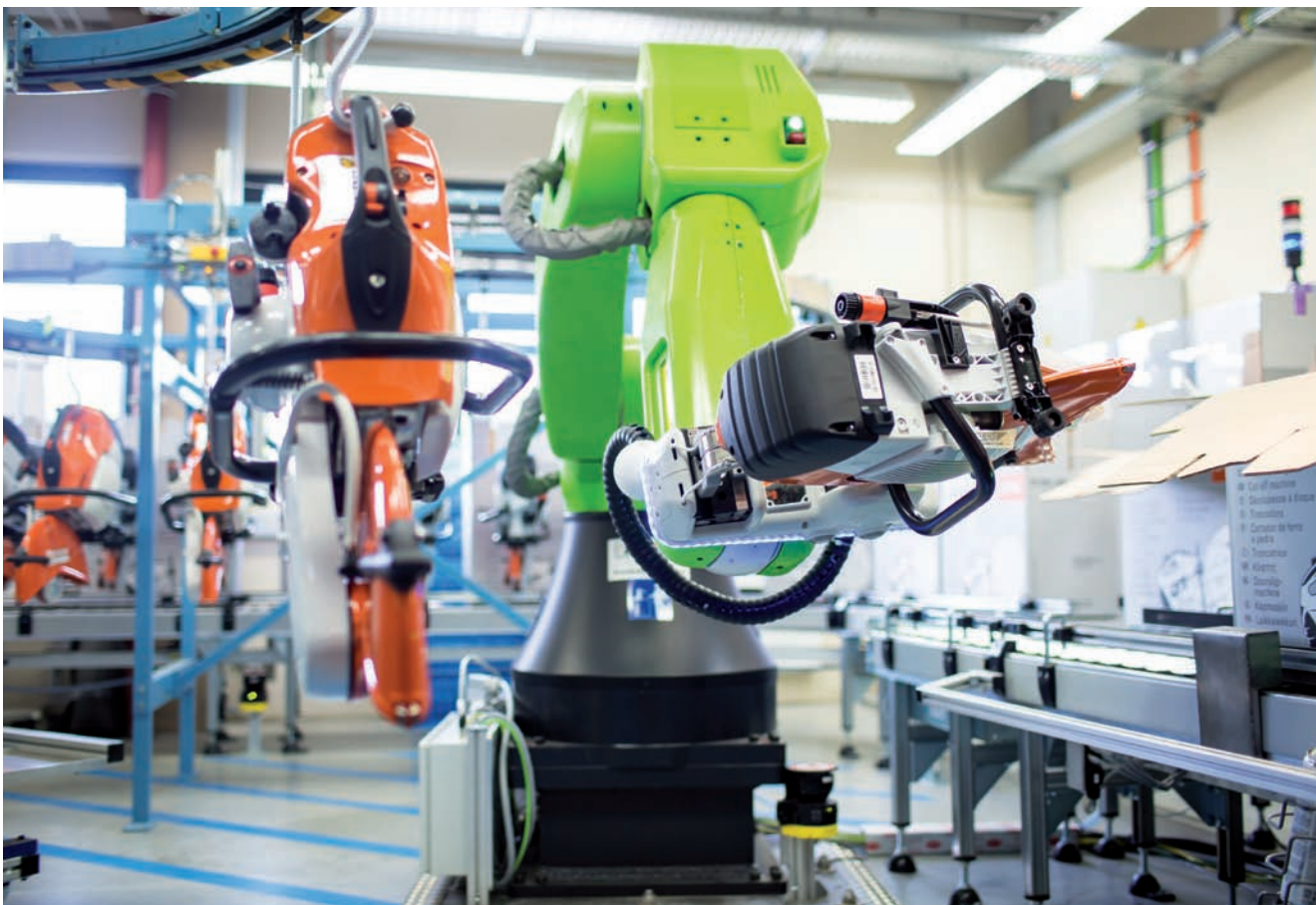
Aby mohol byť robot využívaný v plnom rozsahu, je pri závesnom dopravníku použité priebežné úložisko. Tieto vyrovnávacie úložiská sa používajú napríklad v prípade, že na baliacu stanicu dorazí viac skracovacích píl, ako môže zamestnanec skontrolovať alebo keď ide na prestávku. Robot preto potom pracuje plne automaticky. Cieľom je udržiavať závesný dopravník za všetkých okolností prázdny. Ak sa „doplňanie“ z linky zníži, robot začne pracovať na vyprázdňovaní vyrovnávacieho úložiska. Premennou veličinou je v tejto pozícii zamestnanec, takisto trvanie jednotlivých testov sa môže líšiť. A ako hovorí M. Wahl, „na toto sme sa museli s technikmi zamerať“. Pokiaľ robot prístroj minie, sú zavedené rôzne likvidačné scenáre. Robot zachytí skracovaciu pílu za dve rukoväte, jednu po druhej. Iba po uchopení oboch rukovätí môže robot zložiť skracovaciu



pílu zo závesného dopravníka. Ak k tomu nedôjde, čaká na ďalší kus. „To je dôvod,“ dodáva M. Wahl, „prečo kontrolujeme plný náklad priamo na unášači.“

STIHL používa pri výrobe novú technológiu

Firma STIHL vytvorila pre model CR-35iA svoj vlastný zachytávač, ktorý bol založený na konvenčnom zachytávači. To však nie je celkom vidieť, pretože zachytávač je vybavený ochrannou vrstvou, ktorá má pri kontakte s človekom ďalšie tlmiace účinky. Vytvoriť takéto riešenie si od výrobných inžinierov vo Waiblingene vyžadovalo začleniť celý rad ďalších technických riešení. Výsledkom je, že zachytávač bol rozvinutý do interaktívneho prvku človek – stroj. LED diódy označujú, v akom režime sa nachádza. Červená dióda napríklad svieti, keď robot pracuje vo vysokorýchlostnom režime pri rýchlosti 750 mm/s. Bezpečný režim MRC (Machine Robot Collaboration) je označený modrou LED diódou. Osvietené tlačidlá umiestnené na zachytávači umožňujú obsluhu potvrdiť stav OK (v poriadku) alebo stav NOK (nie je v poriadku) v prípade, že zistia poškodenie a skracovaciu pílu držanú zachytávačom treba odstrániť a prepracovať. Ak je robot v pokoji, napríklad preto, že snímače zistili prítomnosť osoby v bezpečnostnej oblasti, je funkcia zachytávača deaktivovaná.



Vďaka tomu splnili požadované prevádzkové požiadavky – užitočná hmotnosť 10 kg, maximálna rýchlosť 750 mm/s a prudký profil zrýchlenia.

Úsilie spojené s integráciou systémov, a to nielen vzhľadom na zachytávanie, vyvoláva otázku, prečo sa firma STIHL nespoliehala na externého systémového integrátora, ale radšej sa venovala vlastnému vývoju. M. Wahl nemusí nad odpoveďou dlho premýšľať: „Naše produkty poznáme, poznáme aj naše procesy a našich zamestnancov vo výrobnom centre. Preto sme hovorili s pracovníkmi vo výrobe už v ranej fáze, poznáme tiež rôzne situácie, ktoré môžu nastať.“ Okrem toho by externému integrátorovi trvalo značný čas, kým by sa zoznámil s príslušnými databázami produktov a zostáv a kým by získal znalosti týkajúce sa štruktúry výrobného systému. A. Lange zdôrazňuje: „Naše požadované špecifikácie by sme nemohli definovať vopred.“

Ukázalo sa, že možnosť použitia spolupracujúceho robota CR-35iA s bežným riadiacim systémom spoločnosti FANUC, ktorý je rovnaký ako pri jeho „žltých kolegoch“, má jednu zásadnú výhodu: riadiace technológie a používateľské rozhranie sú rovnaké. Použité systémové komponenty, ako je program spoločnosti FANUC Line Tracking, ktorý je obzvlášť užitočný na synchronizáciu so závesným dopravným systémom, integrácia kamerových systémov alebo osvedčené softvérové riešenie Collision Guard sú vo firme STIHL už známe a veľmi cenené.

A práve tu má firma STIHL veľa skúseností. Od prvého zavedenia robotiky v polovici deväťdesiatych rokov minulého storočia sa v tejto oblasti nahromadilo veľké množstvo know-how, hlavne vďaka stovkám robotov pracujúcich vo všetkých závodoch firmy STIHL na celom svete. A. Lange hovorí: „Na všetkých pracoviskách prijímame a dodržiavame relatívne jednotnú koncepciu výroby. Výrobné zariadenie, ktoré využívame po celom svete, napríklad roboty FANUC, nám na rôznych úrovniach zjednodušujú život, od inžinieringu a programovania až po servis. V budúcnosti môžeme očakávať, že využitie robotov sa v našich výrobných procesoch zvýši.“

Skutočnosť, že spolupracujúca robotika je v súčasnosti stredom pozornosti, spočíva iba v ďalšom rozvoji existujúcej výrobnéj stratégie s vysokou úrovňou vertikálnej integrácie. „Vždy si kladieme otázku: Ako môžu roboty uľahčiť každodennú záťaž zamestnancov?“ vysvetľuje A. Lange. „Spolupracujúca robotika je technológia, ktorá otvára nové možnosti. Teraz máme možnosť, aby ľudia pracovali spoločne s robotom. Túto možnosť chcem vyskúšať, aby sme mohli ísť vpred a získať konkurenčnú výhodu.“

Argumenty, ktoré má A. Lange v prospech MRC, možno podobne aplikovať aj na konvenčnú robotiku. Avšak jasne poukazuje na to, čo je pre firmu STIHL kľúčovým krokom: „Už máme zavedený vysoký stupeň automatizácie, od tejto chvíle však musím vyhľadávať a vyplňať existujúce medzery. Táto technológia otvára priestor na projektovanie výrobných závodov.“

Bezpečnosť predovšetkým

Model CR-35iA je v každodennej prevádzke viac ako pol roka a spokojný s robotom nie je len projektový manažér A. Lange a M. Wahl. Robot prijali aj pracovníci obsluhy. Spolupracujúci robot, ktorému láskyplne hovoria Hulk, je niečo, čo si žiadny zamestnanec firmy STIHL nechce nechať ujsť.

Zdroj: Collaboration model – STIHL opens up new avenues with FANUC's Collaborative Robot. [online]. Prípádová štúdia FANUC. Citované 3. 8. 2018. Dostupné na: <https://www.fanuc.eu/uk/en/customer-cases/stihl>.



Pozrite si aj video, ako spolupracujúci robot FANUC prispel k zvýšeniu výkonu testovania a ukladania skracovacích píl STIHL.

-mk-

atp|journal | Aplikácie



MÔJ NÁZOR

BERÚ NÁM ROBOTY PRÁCU?

Aj vy máte málo práce? Tak to vám gratulujem, zastavte sa u nás, nejakú vám dáme. Roboty mi berú prácu. Taká jednoduchá formulka akoby z krčmy. Ten mi vadí, tá mi vadí a už mi vadia aj roboty. Všade je chyba, len nie vo mne. Jednoduchá analýza, jednoduché riešenie, robot za to môže.

Je to naozaj tak? Slovensko má evidentný problém s dostupnou voľnou pracovnou silou. Odhliadnuc od zázrakov na počkanie na úradoch práce, naozaj trháme rekordy v zamestnanosti. Zamestnávateľa by vedeli rozprávať. Aj by radi niekoho zamestnali, ale už naozaj niet koho. Môžu sa poobzerať u konkurencie, ale takto získaný človek môže aj veľmi ľahko odísť. Keďže priemysel u nás chce vyrábať čoraz viac a čo najkvalitnejšie, nastupuje automatizácia a aj roboty. Otvorene, dokáže byť človek v niektorých činnostiach lepší ako robot? Viete spraviť rovnako kvalitné zvary v trojzmennej prevádzke, pričom na každom automobile je viac ako tritisíc spojov? Asi nie, no robot to dokáže.

Dnešné roboty dokážu vyriešiť už mnoho, napriek tomu nie všetko. Nie každý sa oplatí z hľadiska návratnosti, ale peňazi je aktuálne dosť a už sa požadujú aj nerentabilné riešenia. Úprimne, krútim nad tým hlavou, ale z čisto osobného hľadiska mi to aj vyhovuje. Veď kto by nechcel zarobiť viac? Študentov však učíme, kedy automatizáciu nasadiť a kedy nie aj z ekonomického hľadiska. Máme kvôli týmto šialenostiam učiť niečo iné? Máme zaradiť do parametrov aj demografiu obyvateľstva? Interdisciplinárny výskum valcuje!

Robot nie je dokonalý, nie je riešením všetkého. Treba na ňom vykonávať údržbu, opravovať ho, programovať, treba vytvárať čoraz inteligentnejšie roboty. To je omnoho vyššia pridaná hodnota ako celý deň prekladať výrobok z miesta A na miesto B. Vráťme sa mentálne do krčmy. Naozaj chceš, krikľúň, pracovať monotónne, namáhavo, zvládneš výrobný takt niekoľko sekúnd? Nechcel by si radšej v pohodlí domova vo virtuálnom prostredí modelovať výrobu, vymýšľať, ako ju zlepšiť, nútiť dodávateľov zlepšovať parametre ich strojov, sem tam si odbehnúť do práce nasadiť vytvorené algoritmy? Nuž ale to sa teda budeš musieť niečo nové naučiť. Si schopný do seba investovať? Východisko je teda v školstve. Máme ľudí pripravených na prácu s vyššou pridanou hodnotou? Opäť sa spýtajme zamestnávateľov. Radi vám odpovedia. Za školstvo vám môžem povedať, že už včera sme nestíhali. Aspoň my, čo ho chceme rozvíjať a pracovať v ňom.

Robot, kde si?

doc. Ing. František Duchoň, PhD.
predseda Národného centra robotiky, o. z.

AUTONÓMNE MOBILNÉ ROBOTY V MAGNA-POWER



Dnešné výrobné spoločnosti sa čoraz častejšie obracajú ku koncepcii štrhlej výroby, v rámci ktorej hodnotia možnosti, ako automatizovať manipuláciu s výrobným materiálom, aby optimalizovali produktivitu, spresnili dodacie termíny a minimalizovali úzke miesta.

V priebehu svojho rozhodovania sa manažéri dostanú na križovatku, kde musia zvoliť buď investície do tradičných, automaticky navádzaných vozidiel (AGV), alebo sa vydať novým smerom reprezentovaným autonómnymi mobilnými robotmi (AMR). Mobilné roboty sa dnes ukazujú ako vhodnejší variant, pretože lepšie odpovedajú na dianie vo výrobnom prostredí, ako sú nepredvídateľné zmeny usporiadania v dielňach a využitie pracovísk.

Pohotová výroba a rýchlo sa meniace požiadavky na trhu znamenajú to, že usporiadanie výrobného prostredia je dynamickejšie, pridávajú sa nové pracoviská a procesy, ktoré treba podporovať. Na logistických trasách sa objavujú ľudia, stroje, palety a ďalšie prekážky, čo vyžaduje flexibilný a ľahko prispôsobiteľný prístup k automatizovanej preprave materiálu, nehovoriac o zaistení bezpečnosti pracovníkov. Takáto flexibilita zároveň vyžaduje, aby automatizovanú manipuláciu s materiálom bolo možné rýchlo sa naučiť, naprogramovať ju, ľahko nasadiť a prestať vlastnými silami. Len flexibilné technológie dnes dokážu držať krok s požiadavkami na zmeny zo dňa na deň a zároveň udržať náklady v rozumných medziach.

Tradičné AGV prepravujú materiál s využitím trás vyznačených fixnými vodičmi, magnetickými páskami či senzormi zabudovanými do podlahy prevádzky. Avšak tieto systémy sú nepružné, drahé a narušujú dynamiku výrobného prostredia. V prípade zmien výrobného procesu musí byť celé usporiadanie preinštalované. Pokiaľ ľudia či materiál dočasne trasu zablokujú, AGV sa zastaví, a to dovtedy, kým nie je prekážka odstránená. Naproti tomu AMR je určený do dynamického prostredia a podnikom akejkoľvek veľkosti ponúka platformu, ktorá kombinuje flexibilitu, bezpečnosť a nízke náklady umožňujúce automatizovať manipuláciu s výrobným materiálom.

Zabudovaná inteligencia zabezpečuje ľahkú integráciu a rýchlu návratnosť

Robotické vozidlá AMR sa navigujú prostredníctvom senzorov, kamier a zabudovaného sofistikovaného softvéru bez potreby externých senzorov či trasovania. Len čo si robot zmapuje pracovné prostredie (nahraním mapy výrobného zariadenia či vytvorením mapy v reálnom priestore pomocou svojich senzorov), je schopný rozpoznať svoje okolie. Dokáže autonómnou naplánovať najefektívnejšiu trasu do svojho cieľa, pričom sa bezpečne vyhne prekážkam a ľuďom.

Pretože podniky teraz nepotrebujú vopred inštalovať žiadne vodiče ani pásky, je integrácia robota do výroby záležitosťou niekoľkých hodín bez narušenia prevádzky.

Nasadenie AMR v Magna-Power

Americká spoločnosť Magna-Power, výrobca produktov z oblasti energetiky, nasadila dva roboty MiR100 na prepravu súčiastok a komponentov zo skladu do výrobného prostredia. Ľahké nasadenie AMR umožnilo uvedenie do prevádzky počas niekoľkých hodín. „Jednou z najúžasnejších vecí bolo to, že robot bol pripravený v prevádzke na nastavenie už za 15 minút od doručenia zásielky,“ konštatoval Adam Pitel, viceprezident pre výrobu v Magna-Power. „O ďalších 15 minút som bol schopný riadiť ho pomocou inteligentného telefónu a o dve hodiny už jazdil po prevádzke s nahranými schematickými plánmi nášho zariadenia.“

Rýchla a ľahká integrácia robotov znamená okamžité prínosy. S nízkymi vstupnými nákladmi a rýchlou optimalizáciou procesov ponúka pozoruhodne krátky čas návratnosti investície, ktorá bola v prípade Magna-Power menej ako šesť mesiacov.

Vysoká flexibilita a optimalizácia produktivity

Mobilné roboty zvyšujú efektívnosť množstva operácií súvisiacich s výrobou a logistikou materiálu. S tým, ako sa podniky ďalej rozširujú, narastajú aj ich technologické postupy a vďaka technológii AMR len s minimálnymi dodatočnými nákladmi. Sú navyše kolaboratívne, čo znamená, že sa môžu využiť v takmer akejkoľvek situácii, kde pracovníci trávia čas manuálnym tlačením vozíkov alebo internou prepravou zásielok. V spoločnosti Magna-Power umožnila implementácia dvoch mobilných robotov uvoľnenie ekvivalentného počtu troch pracovníkov na plný úväzok na prácu, ktorá je ich hlavnou činnosťou. „Cieľom nasadenia týchto robotov nie je nahradiť ľudských pracovníkov, ale zvýšiť v danom čase ich produktivitu. Teraz sa môžu úplne sústrediť na činnosti, ktoré roboty robiť nedokážu,“ hovorí A. Pitel.

Jesper Sonne Thimsen

obchodný manažér pre región strednej a východnej Európy (CEE)
Mobile Industrial Robots (MiR)

KOORDINÁCIA VIAC AKO 400 TECHNIKOV PRIAMO V PREVÁDZKACH

Najväčšou obchodnou výzvou spoločnosti Netser je zvládnutie veľkého počtu servisov a služieb v rôznych krajinách, s rôznymi úradnými jazykmi a kultúrami, koordinácia služieb v rovnako vysokom štandarde a dodržiavanie medzinárodných dohôd o úrovni služieb (SLA).



Spoločnosť Netser, ktorá má hlavné sídlo na južnej Floride, je lídrom v oblasti IT služieb, pričom ich poskytuje v 28 krajinách najmä Karibiku a Latinskej Ameriky. Cieľom je zabezpečiť bezchybné fungujúce IT systémy pre zákazníkov prostredníctvom jedinečného priameho kontaktu a pokrytia. „Máme k dispozícii 400 technikov vo všetkých krajinách Latinskej Ameriky, od Mexika až po Argentínu a tiež na jednotlivých ostrovoch Karibiku. Aby sme boli schopní úspešne ich koordinovať a riadiť, musíme zvládať rôzne časové zóny, jazyky, ekonomiky, geografické a kultúrne odlišnosti. IFS nám to všetko umožňuje,“ hovorí Francisco Herrera, výkonný riaditeľ Netser Group USA. Spoločnosť na poskytovanie širokého portfólia služieb pre svojich zákazníkov využíva IFS Field Service Management™ (IFS FSM).

Predstavme si, že nejaká spoločnosť pôsobí nadnárodne a má 10 prevádzok v rámci krajín Latinskej Ameriky. Táto spoločnosť spolupracuje s 10 rôznymi poskytovateľmi v rôznych krajinách a má cieľ dosiahnuť rovnaký štandard. „Vďaka spoločnosti Netser ste v kontakte len s jediným kontaktným miestom pre všetky krajiny: nakoľko IT je naším hlavným biznisom, dokážeme splniť zmluvu o poskytovaní služieb aj v takomto náročnom prostredí,“ pokračuje F. Herrera.

Ako však dokáže Netser dosiahnuť taký vysoký štandard? Za 18 rokov pôsobenia v oblasti IT získal tím Netser skúsenosti nevyhnutné pre plynulú prevádzku. Okrem toho spoločnosť investovala do takých nástrojov, ako je IFS FSM, ktoré jej umožnili maximalizovať prevádzkovú efektívnosť, zvýšiť ziskovosť, znížiť náklady a zvýšiť spokojnosť svojich zákazníkov.

Prínosy IFS Field Services Management

Spoločnosť Netser využíva sofistikované prepojenia, ktoré umožňujú získavaným údajom pracovať v prospech ich podnikania. „Zákazník si otvorí formulár v ich vlastnom systéme a tento formulár sa automaticky otvorí aj v IFS FSM, takže náš lokálny zdroj prijme servisný formulár s požiadavkou okamžite,“ konštatuje F. Herrera. Tento typ prepojenia má veľkú hodnotu a pre Netser znamená výraznú úsporu času. Zároveň technikom spoločnosti umožňuje veľmi rýchly prístup ku požiadavke na servis, čo zvyšuje ich produktivitu. Takáto efektívnosť

je rozhodujúcim faktorom pri znižovaní prevádzkových nákladov a zlepšovaní skúseností technikov aj zákazníkov.

IFS FSM umožňuje sledovať logistické reťazce až na koncové položky, ako aj výmenu položiek v rámci pracovných postupov od oprávneného vrátenia materiálu (RMA) cez smerovanie, príjem, opravu, balenie, doručenie až po fakturáciu. Od nasadenia IFS FSM má Netser za sebou už niekoľko úspešných aktivít so svojimi zákazníkmi. „Jeden náš terajší zákazník mal nastavený 50-dňový interval na uzavretie nejakej udalosti ešte predtým, ako začal spolupracovať s nami. S našou pomocou a pri využití FSM sa nám podarilo znížiť túto garantovanú lehotu len na tri dni,“ hovorí pochvalne F. Herrera.

Očakávaný vývoj

Spoločnosť Netser už teraz vníma hodnotu zhromažďovania podrobných informácií s ohľadom na lepšiu analýzu. V budúcnosti očakáva využitie prediktívnej analýzy a internetu vecí na lepšie určovanie toho, kedy a kde sú potrebné zdroje pre služby a servis. „Práve teraz pracujeme na projekte, v rámci ktorého chceme umožniť zariadeniam komunikovať prostredníctvom internetu vecí hlásenia o tom, či sa nejaká jeho časť v krátkom čase pokazí. Chceme na to opäť použiť aj IFS FSM, čím by sme získali proaktívne hodnoty, ktoré nám umožnia poskytovať zákazníkom ešte lepšie služby,“ konštatuje F. Herrera. Aktuálny vývoj týkajúci sa IFS FSM a internetu vecí prinesie vzrušujúce výsledky pre zákazníkov, ako je aj Netser.



Pozrite si aj sprievodné video – krátky úvod do IFS Field Service Management.



www.IFSWORLD.com



S ERP SYSTÉMOM IFS STE
PRIPRAVENÍ NA VŠETKO,
ČO BUDÚCNOSŤ PRINESIE!

Viac informácií na: IFSWorld.com/sk



NAŠOU HLAVNOU STRATÉGIOU JE DIGITALIZÁCIA

Už Richard „Dick“ Morley, zakladateľ spoločnosti Modicon a vynálezca PLC, napísal vo svojej knihe *The Technology Machine*, ktorá vyšla v roku 2001, že o dvadsať rokov neskôr, teda takmer v dobe, ktorú teraz žijeme, budú existovať dva typy firiem: tzv. ostrovy výnimočnosti a „tí druhí“. Výnimočné spoločnosti budú zvládať veľa vecí extrémne dobre, napr. výrobu či návrh produktov pre zákazníkov v reálnom čase. Ich pracovníci budú tiež výnimoční – špeciálne vyberaní, školení, motivovaní. Asi to nebude náhoda, že Modicon dnes patrí do skupiny Schneider Electric – jedného z takých ostrovov výnimočnosti. O úspechoch, víziách a nových trhovách výzvach sme sa porozprávali s Ľukaszom Wieczorkom, obchodným riaditeľom pre priemysel v spoločnosti Schneider Electric Slovakia, spol. s r. o.

Spoločnosť Schneider Electric zaznamenala v prvom polroku 2018 na globálnej úrovni v mnohých ukazovateľoch výborné ekonomické výsledky. Kopíruje tento trend aj slovenská dcéra?

Ako sme nedávno oznámili, spoločnosť Schneider Electric na Slovensku, v Česku a Poľsku vytvorila klaster Middle Eastern Europe. Keď hovoríme o výborných ekonomických výsledkoch, musíme sa na to pozerieť zo širšieho uhla pohľadu, pretože na ich dosiahnutí sa každý podieľal tvrdou prácou. Vo všeobecnosti však vidno, že náš región je jedným z najrýchlejšie rastúcich v rámci skupiny Schneider Electric. Dosiahli sme rovnaké alebo v niektorých prípadoch ešte lepšie výsledky, ako sú v priemere mnohé globálne ukazovatele. Keď náš výkonný riaditeľ Jean Pascal Tricoire sumarizoval výsledky prvej polovice roku 2018, dal veľký dôraz na zodpovedný rast, ktorý sa nám podarilo uskutočniť. Napriek tomu druhá polovica tohto roku bude pre nás všetkých veľkou výzvou, pretože sa budeme aj naďalej dôrazne zameriavať na rast, čo sme zadefinovali aj v našej filozofii Performance Culture. Vidíme, že sa to vypláca, ale vyžaduje to celého človeka a množstvo tvrdej práce na všetkých úrovniach spoločnosti. Je to tiež jedna z hlavných priorít nášho regiónu, ktorá sa pozitívne odráža na našich výsledkoch.

Po viacerých akvizíciách významných spoločností na poli automatizácie (Invensys, Aveva, IGE...) rozšíril Schneider Electric svoje portfólio ponúkaných služieb a produktov. V čom vidíte ich hlavný prínos pre zákazníkov Schneider Electric na Slovensku?

To je úplne v súlade s našou globálnou stratégiou, kde jedným z veľmi dôležitých bodov je digitalizácia. Investovali sme do tejto oblasti

nemalé prostriedky z hľadiska výskumu a vývoja, akvizícií, marketingových kampaní a pod. Sme teraz schopní ponúkať čoraz lepšie produkty, systémy a služby vzájomne prepojené unikátnou platformou EcoStruxure. Za takouto myšlienkou je množstvo funkcionalít, počnúc novými, vzájomne prepojenými produktmi najlepšimi svojho druhu cez riadenie na okrajových zariadeniach až po pokročilé aplikácie, analýzy a služby. Všetko, čo som spomínal, prináša našim zákazníkom jedinečnú možnosť získať prínosy vyplývajúce z éry priemyselného internetu vecí (IIoT) a Priemyslu 4.0. Digitalizácia v priemysle predstavuje množstvo výhod pre koncových zákazníkov, výrobcov strojných zariadení aj pre našich obchodných partnerov a všetkých, ktorým tieto naše produkty, systémy a služby dodávajú.

Jednoznačným trendom vo viacerých priemyselných odvetviach sú stratégie a riešenia Priemyslu 4.0 a nasadzovanie cloudových riešení, internetu vecí či digitalizácie procesov. Ako vnímate stav v tejto oblasti na Slovensku, kde vidíte potenciálne zlepšenia na strane priemyselných podnikov a čo v tejto oblasti ponúka svojim zákazníkom Schneider Electric?

Priemyselné odvetvia v našom regióne sú pod silným tlakom. Stále vidíme narastajúcu cenu práce a menšiu dostupnosť špecialistov s vyšším vzdelaním. Zároveň nám na pracovný trh prichádza čoraz viac mladých ľudí nazývaných generácia Y, ktorí sa ešte neprispôbili a nechcú zastávať klasické pracovné pozície vo výrobné prevádzke. Ak uvážime veľkú konkurenciu rastúcich trhov, kde je cena práce podstatne nižšia, situácia nie je práve ružová. Priemysel 4.0 a digitalizácia je podľa mňa odpoveďou na tieto výzvy. Aby zostali

naďalej konkurencieschopné, musia sa mnohé priemyselné odvetvia veľmi rýchlo pripraviť na nadchádzajúce zmeny. To pomôže prežiť tým, ktorí sledujú a už dnes nasadzujú uvedené trendy alebo ich budú nasadzovať v dohľadnom čase. Všetci dobre poznáme príklady spoločností, ktoré nedokázali zavčasu identifikovať zmeny na trhu. Je tu veľký priestor na zlepšenia, napr. vo zvyšovaní účinnosti procesov, energetickej efektívnosti, lepšom využívaní podnikových technických prostriedkov, znižovaní odpadov, skracovaní odstávok vďaka rýchlejšej a prediktívnej údržbe. To všetko bude vyžadovať nástroje a algoritmy pracujúce s údajmi, ktoré budú schopné predpovedať rôzne udalosti a podstatne rýchlejšie a v správnom čase podporiť operátorov. Naša spoločnosť sa spolieha na rozsiahlu inštalovanú základňu produktov na trhu a neustále ju znásobuje. Rozširovaním nášho portfólia budeme ešte spoľahlivejším partnerom, ktorý nedodáva len spoľahlivé produkty, ale aj sofistikované systémy, ktoré sú odpoveďou na potreby zákazníkov v čase Priemyslu 4.0.

Zozbierať údaje z prevádzky či strojných zariadení už nebude zanedbateľným problémom. Ako však vydoľovať z toho množstva údajov tie podstatné informácie, ktoré naozaj prispievajú k zvýšeniu efektivity činnosti strojných zariadení a procesov a optimalizujú celkové dianie vnútri podnikov?

Na túto otázku neexistuje jednoduchá odpoveď. Každé odvetvie alebo každý podnik má svoje vlastné špecifiká. Údaje, ktoré sú kľúčové pre jedno odvetvie, nie sú zaujímavé pre iné. To, na čo sa naša spoločnosť sústreďuje, je poskytovanie nástrojov, ktoré ľahko skonsolidujú a diagnostikujú údaje a používateľovi ich ponúknu v prívetivej podobe. Dobrým príkladom je náš nový nástroj EcoStruxure Augmented Operator Advisor, ktorý je postavený na princípe rozšírenej reality. Súvisiaci softvér a tablet sú schopné vytvárať a spúšťať scény s rozšírenými doplnkami viditeľnými po naskenovaní reálnej aplikácie alebo stroja kamerou tabletu. Vďaka tomuto softvéru sú technici v prevádzke schopní vidieť to, čo bežne vidia len veľmi skúsení špecialisti vybavení pokročilými diagnostickými nástrojmi. Základné diagnostické údaje sú dostupné online pre kohokoľvek a kdekoľvek. Operátori sú len ľudia a nie sú schopní spracúvať tisíce premenených a alarmov. Ak sú softvérové nástroje naopak schopné zmeniť tieto signály na veľmi prehľadne prezentované prevádzkové údaje, uľahčuje to všetkým výkon údržby. Pomocou našich podporných softvérových nástrojov už dnes dokáže takmer každý vykonávať rýchlu a presnú diagnostiku. To sa týka aj technikov, ktorí nie sú špecialistami v oblasti automatizácie. Na druhej strane je fakt, že bez dobre vyškolených ľudí s príslušnými znalosťami nebude možné získať prehľad o tom, ktoré údaje sú relevantné pre ten ktorý proces. V blízkej budúcnosti to bude stále ľudský faktor, ktorý o tom rozhodne a ktorý zatiaľ nebude možné nahradiť ani umelou inteligenciou. Ak poskytneme používateľom jednoduché a škálovateľné aplikácie podporujúce rozhodovací proces, potom možno očakávať, že rozsah vplyvu ľudského faktora sa bude aj v procese rozhodovania znižovať. Ak zjednodušíme údržbu, správu a riadenie podnikových technických prostriedkov a energií, zminimalizujeme odstávky a vplyv ľudského faktora, potom v konečnom dôsledku zvýšime celkovú účinnosť strojných zariadení a procesov v celom podniku.

Schneider Electric má už tradične silné postavenie v energetike. Téma inteligentných rozvodných sietí či elektromobility je stále predmetom rôznych odborných diskusií. Aký vývoj predpokladáte v týchto vzájomne sa ovplyvňujúcich oblastiach na Slovensku?

Keď si spomeniem na ulice mnohých európskych miest pred takými piatimi rokmi, nevideli sme na nich takmer žiadne elektrické autá. Nabíjacie stanice boli skôr raritou. Dnes v takých mestách, ako je Bratislava, Praha či Berlín každodenne stretávame elektrické autá či bicykle. Nabíjacie stanice sú umiestnené na takmer všetkých parkoviskách moderných budov alebo nákupných centier. Čoraz viac krajín plánuje vytlačiť z predaja autá so spaľovacími motormi. Niektoré z týchto krajín naplnia svoje plány v priebehu najbližších pár rokov! Otázka neznie, či je elektromobilita budúcnosťou, ale skôr kedy nahradí klasické spôsoby mobility. Vďaka rastúcej elektromobilitě samozrejme registrujeme aj zvýšený dopyt po elektrickej energii. Je to výzva, ktorá by mohla presadzovanie elektromobility spomaliť. V prvom rade potrebujeme rozsiahlu sieť nabíjajúcich staníc. To bude

znamenáť vyššiu spotrebu elektrickej energie na obyvateľa. Potom bude veľmi náročné zabezpečiť dostatok elektrickej energie pri zvyšujúcom sa dopyte tradičnými spôsobmi, pri ktorých sa energia vyrába v niekoľkých veľkých elektrárňach. Prenos čoraz väčšieho množstva energie na veľké vzdialenosti bude tiež vyžadovať veľké investície do prenosovej sústavy. Odpoveďou na tento meniaci sa dopyt by mohli byť inteligentné siete. Vďaka nim bude výroba elektrickej energie viac distribuovaná a vyrábaná tak blízko pri zdroji spotreby, ako to len bude možné. To sú hlavné výzvy spojené s elektromobilitou a inteligentnými sieťami, ktorým budú krajiny vrátane Slovenska v blízkej budúcnosti čeliť. Zaiste bude pri diverzifikácii výroby elektrickej energie a pri urýchlení budovania infraštruktúry nabíjajúcich miest potrebná aj podpora zo strany štátnych orgánov a vlád. Myslím, že v našom regióne môžu faktory ako legislatíva týkajúca sa ochrany životného prostredia, rastúce náklady na výstavbu elektrární na fosílnu palivá, ako aj vysoké náklady na modernizáciu prenosových sústav ovplyvniť rýchlosť prípravy dlhodobých akčných plánov vlád jednotlivých krajín ohľadom elektromobility a inteligentných sietí.

Nedostatok pracovnej sily na Slovensku pociťujú viaceré priemyselné odvetvia. Ako sa bude podľa vás vyvíjať pracovný trh, ak sa budú v priemyselnej praxi čoraz viac nasadzovať na rôzne úkony automatizované a robotické riešenia? Budeme čeliť masovej nezamestnanosti?

Nie, to si nemyslím. Pre zdravú ekonomiku je príznačné, že spolu s technologickým vývojom niektoré nové odvetvia vznikajú a niektoré tradičné zanikajú. To je dobrý trend nazývaný kreatívna deštrukcia. Pred mnohými rokmi neexistoval trhový segment inteligentných telefónov – ale nebolo možné predstaviť si, že by vývoj nenapreďoval takýmto smerom. Spolu s technologickým vývojom začalo odvetvie inteligentných telefónov rásť a po niekoľkých rokoch úplne vytlačilo také veci, ako mp3 prehrávače, budíky či klasické kamery. Podobne boli týmto vývojom zasiahnuté aj oblasti ako prenosné navigačné systémy a digitálne kamery, pretože zákazníci ich už viac nepotrebovali, nakoľko sa stali súčasťou inteligentných telefónov. Na druhej strane kto pred tým počul o priemysle mobilných aplikácií? Proste neexistoval a dnes v tejto oblasti našlo uplatnenie a zamestnanie množstvo ľudí. Znamená to teda, že ľudia, ktorí pracovali v spomínaných zaniknutých odvetviach, sú nezamestnaní? Odpoveď je nie, pretože množstvo spoločností len zmenilo zameranie svojho podnikania alebo sa sústredili na vývoj niečoho, čo moderný trh s elektronikou očakával a dokázal oceniť. Nezamestnanosť v krajinách, ktoré sa sústredili na pokročilé technológie, je nízka. Dôsledok týchto zmien je, že čoraz viac ľudí nachádza zamestnanie v nových sektoroch. A to je aj jeden z dôvodov, prečo sme svedkami nedostatku pracovnej sily v priemyselnej výrobe. Preto musia spoločnosti investovať viac a viac do automatizácie, robotizácie a digitalizácie (inými slovami do pokročilých technológií) s cieľom zabezpečiť chod a ochranu prevádzok s menším počtom pracovníkov. Ktovie, možno v budúcnosti nebudú v prevádzkach výrobných podnikov pracovať žiadni ľudia, ale napriek tomu budú iné pracovné pozície v nových odvetviach, ktoré teraz neexistujú a ktoré bude potrebné obsadiť.

Koncom septembra sa v Singapúre uskutoční Schneider Innovation Summit 2018. Aké novinky predstaví a na čo všetko sa v najbližšom období môžu tešiť aj vaši zákazníci na Slovensku?

Ako som už spomenul, hlavnou stratégiou Schneider Electric je digitalizácia. Našou snahou je dodávať ešte viac softvéru, služieb a prepojených produktov. Budeme prezentovať všetko, čo s tým súvisí a čo je implementované do našej platformy EcoStruxure. Zákazníci môžu očakávať nové funkcie a nástroje v rámci tejto platformy, ktoré sú určené na podporu inžinierskych procesov aj údržby. Pokračujeme aj vo vývoji našich hlavných hardvérových platforiem a v predstavovaní ich nových funkcií. To je vo všeobecnosti všetko, čo môžem teraz prezradiť, na zvyšok si počkajme do podujatia Innovation Summit.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Gérec

AUTOMATIZÁCIA NAKLADANIA A VYKLADANIA OBROBKOV V CNC STROJOCH ŠITÁ ZÁKAZNÍKOVI NA MIERU

Zákazník sa zaujímal o vylepšenie technológie obrábacích strojov a o zníženie času výrobného cyklu. Pri optimalizácii technológie výrobného stroja znamená úspora desiatiny sekundy zvýšenie produkcie stroja o niekoľko desiatok, resp. stoviek obrobenej kusov mesačne. Treba si však uvedomiť, že technologické programy CNC strojov a tiež mechaniku samotného stroja nemožno vylepšovať do nekonečna.

Každý stroj má výrobcom stanovené mechanické limity, napr. pojazďovú rýchlosť strojných osí a pod., ktoré nás obmedzujú pri zvyšovaní produkcie, resp. úspore času výrobného cyklu. Hlavným miestom stroja, kde často dochádza k stratám času, je práve jeho nakladanie a vykladanie. Nakladanie obrobkov do stroja a následné vykladanie obrobenej kusov zo stroja štandardne vykonáva operátor. Straty času pri manipulácii s obrobkom možno sledovať pri rozdielnom počte vyrobených kusov za deň počas roka. Samozrejme toto číslo závisí aj od ďalších faktorov, akými sú prestoje spôsobené logistikou, poruchami na stroji a pod. Ako účinný nástroj na zefektívnenie výroby, zníženie nákladov a aj zvýšenie produkcie sme navrhli použitie automatizačnej technológie RunMyRobot/EasyConnect pre manipulačné operácie.

Pôvodné riešenie nakladania a vykladania CNC stroja u zákazníka bolo veľmi neefektívne. Obrábaný diel je z ocele a má zložitý tvar a vysokú hmotnosť. Operátor musel denne manipulovať so stovkami dielov, pričom dochádzalo k prestojom. Zvyčajne sú technologické operácie vykonané aj na susedných strojoch a operátor tak musel prenášať obrobok medzi strojmi. Integrácia automatizácie bola nevyhnutná.

Integrácia automatizačnej technológie RunMyRobot/EasyConnect bola vykonaná na CNC strojoch riadených CNC riadením Siemens SINUMERIK 840Dsl. Manuálne fyzicky a logisticky náročné nakladanie a vykladanie strojov, na ktoré boli doteraz potrební viacerí ľudia, nahrádza dvojica robotov spoločnosti KUKA s riadiacimi jednotkami KR C4. Oblasť stroja, v ktorej sa pôvodne pohybovali operátori, bola zabezpečená bezpečnostnými ohradami a dvernými zámkami spoločnosti Euchner. Na riadenie režimov robota bola použitá najnovšia safety CPU Siemens S7 1515F-2PN doplnená o perifériu ET200SP s ôsmimi vstupnými safety modulmi F-DI 8 x 24 V DC a štyrmi výstupnými modulmi F-DQ 4 x 24 V DC/2A PM HF. Bezpečnostné vstupy a výstupy spracujú signály z bezpečnostných dverných zámok a tiež z tlačidiel núdzového zastavenia.

Na programovanie bol použitý najnovší TIA Portal V14 spolu s nástrojom STEP 7 Safety Advanced. Integrácia automatizácie do CNC stroja vyžadovala zlúčenie a výmenu bezpečnostných signálov núdzového zastavenia a tiež informáciu o zatvorených dverách medzi robotom a CNC strojom. Na strane CNC stroja to preto vyžadovalo úpravu programu Sinumerik Safety, ktorý sa vytvára dvojkanálovo v tzv. SPL logike v numerickej časti a priamo v PLC riadení. Po bezpečnostných signáloch nasledovala voľba komunikačného rozhrania medzi CNC a PLC robota. Možností bolo viacero, ako výsledné riešenie bol použitý modul PROFINET PN/PN Coupler, ktorý umožňuje spojenie dvoch nezávislých strojov a výmenu signálov medzi ich PLC riadeniami.

V závislosti od typu CNC stroja existujú aj iné možnosti komunikácie pomocou digitálnych vstupov a výstupov, a to PROFINET DP/DP Coupler, prípadne priama komunikácia prostredníctvom siete PROFINET, resp. zbernice PROFIBUS. Coupler bol zvolený preto, lebo umožňuje vypnutie rozvádzača robota a v prípade potreby manuálnu prevádzku CNC stroja. Úprava PLC CNC stroja tak vyžadovala doprogramovanie funkcií na odosielanie a prijímanie informácií z prevádzkových režimov a informácií o stave CNC stroja a robota nevyhnutných pre funkciu robota v súčinnosti s obrábacím strojom. Zabezpečenie blokovania stroja v prípade, že sa robot nachádza vo vnútri a je povolené nakladanie a vykladanie robotom. Do PLC CNC stroja bolo potrebné doprogramovať diagnostické hlásenia, ktoré sa následne zobrazovali priamo na ovládacom paneli stroja s prostredím HMI Operate verzie 4.5.

Obrábací stroj opracúva veľké množstvo typov obrobkov, a preto bolo HMI rozhranie CNC stroja doplnené o možnosť zadávania nakladacieho programu robota priamo v recepte konkrétneho obrobku. Požiadavkou bolo aj umožnenie manuálneho nakladania stroja, preto sme HMI doplnili o možnosť povolenia/zablokovania nakladania stroja pomocou robota. Na strane robota KUKA bol použitý ovládací panel TP1200. HMI rozhranie panela bolo vytvorené v SIMATIC WinCC Comfort V14, pričom panel slúžil na zobrazovanie stavov robota a dverí, diagnostiku porúch a zvolených programov robota KUKA.

Kompletné riešenie integrácie automatizácie v oblasti CNC strojov spoločnosti Siemens, s. r. o., znížilo prestoje vznikajúce neoptimálnou logistikou materiálu a tiež odbremenilo operátorov stroja od komplikovaného nakladania ťažkých odliatok do upínacích mechanizmov stroja. Odstránili sa aj chyby spôsobené ľudským faktorom pri nesprávnom nakladaní do stroja, prípadne zasahovaní do bezpečnostnej clony v nesprávnom okamihu. Návrh investície do automatizovaného nakladania CNC strojov pri trojzmennej prevádzke je individuálna a závisí od viacerých faktorov. Vo všeobecnosti však možno hovoriť o návratnosti do dvoch rokov.

SIEMENS

Siemens s.r.o.

Lamačská cesta 3/A
841 04 Bratislava
sinumerik.sk@siemens.com
www.siemens.com/sinumerik



Firma SIEMENS prináša mnohé riešenia spĺňajúce súčasné požiadavky ohľadom zavedenia Priemyslu 4.0. Výnimkou nie je ani oblasť CNC strojov.

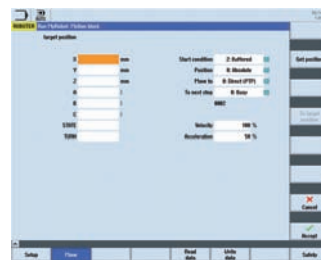
RunMyRobot, ROBOT NA MANIPULÁCIU INTEGROVANÝ DO CNC RIADENIA SINUMERIK

CNC stroje často spolupracujú s manipulátorom, ktorý má vlastné riadenie a ovládanie. V súčasnom svete digitalizácie, kde sa kladie dôraz na centrálny zber dát, centrálné zvolenie programov atď., je problémom, že manipulátor a stroj sú postavené na rôznych riadiacich systémoch, a teda majú aj vlastné nástroje na centrálny zber a ovládanie. Riešením je integrácia robota do riadiaceho systému stroja. V CNC strojoch riadených systémom SINUMERIK preto možno využiť technológiu SINUMERIK Integrate s názvom RunMyRobot. V tomto novom automatizačnom riešení sú k dispozícii všetky funkcie na manipuláciu priamo v SINUMERIK Operate.

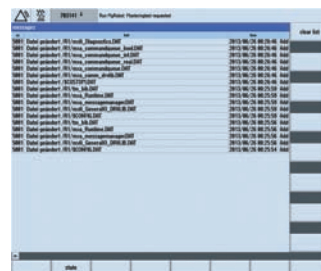
Technológia RunMyRobot ponúka rôzne stupne integrácie. Na manipuláciu sú to dva moduly pre dva stupne integrácie. Prvý stupeň integrácie je na úrovni PLC rozhrania RunMyRobot/EasyConnect, druhý stupeň integrácie je na úrovni PLC aj NC rozhrania RunMyRobot/Handling. Modul RunMyRobot/EasyConnect ponúka presne zadefinované PLC rozhranie pre stroj aj robot. Po uvedení oboch zariadení do prevádzky možno zo strany operátora ovládať robot vyvolávaním programov v robote, zvoliť program pre robot a sledovať základné diagnostické signály a to všetko na obrazovke CNC stroja bez potreby ovládacieho zariadenia robota. Zároveň teda možno sledovať stavy robota a navoliť program robota cez sieťové nástroje CNC stroja. Keďže ide o prvý stupeň integrácie, v prípade zložitejších porúch, resp. pri učení robota, treba stále využívať systém robota.

Modul RunMyRobot/Handling je už vyšší stupeň integrácie a je možný len v prípade CNC stroja s riadením SINUMERIK 840Dsl a robota s riadením KUKA KR C4. Na komunikáciu medzi oboma zariadeniami sa využíva rozhranie KUKA mxAutomation. Výhodou je, že po uvedení oboch zariadení do prevádzky sa všetky operácie robota vrátane odstraňovania porúch a učenia riešia už len na obrazovke CNC stroja, a teda ovládacie zariadenie robota je už nepotrebné. Je to vďaka tomu, že robot je integrovaný do CNC stroja ako nový NC kanál s osami robota. Programovanie robota je potom riešené cez cykly SIEMENS, ktorými možno vykonávať

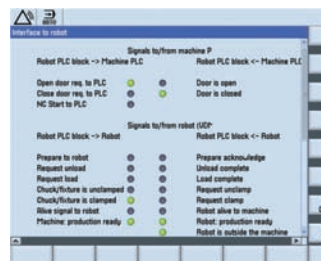
všetky operácie ako pri riadení KUKA. Diagnostika poskytuje rovnaký komfort ako na robote a navyše je plnohodnotne pripojiteľná aj do sieťového zberu dát stroja. Bezpečnosť oboch zariadení je riešená na strane CNC stroja cez SINUMERIK safety integrated, kde sú safety vstupy a výstupy robota pripojené do konfigurácie CNC stroja a ten ich spracúva spolu s vlastnými signálmi.



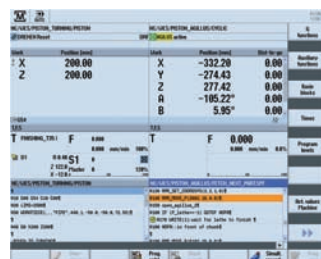
Programovacie obrazovky cyklov RunMyRobot/Handling pre robot v CNC stroji



Plnohodnotná diagnostická obrazovka RunMyRobot/Handling s hláseniami



Diagnostická obrazovka RunMyRobot/EasyConnect



Základná obrazovka stroja RunMyRobot/Handling s integrovaným NC kanálom robota

Výsledkom integrácie robota do riadenia CNC stroja s riadením SINUMERIK je, že operátorovi stroja stačí ovládať jeden riadiaci systém na obsluhu CNC stroja s manipuláciou, a to systém SINUMERIK. To znamená, že zmenu programov, nastavovanie, odstraňovanie porúch a údržbu rieši operátor už len v systéme SINUMERIK a nepotrebuje poznať systém robota. To znižuje nároky na školenia obsluhy, ako aj pravdepodobnosť chyby operátora pri obsluhu. Pre programátorov súčastok to prináša rovnaké programové prostredie pre programy stroja a robota a tiež sieťové riadenie programov cez DNC sieť. V neposlednom rade robot integrovaný do stroja umožňuje spoločný zber produkčných dát na zefektívnenie plánovania výroby a preventívnej údržby.

Stupeň integrácie od základnej komunikácie medzi robotom a strojom až po komplexnú integráciu, kde sa stáva robot súčasťou stroja, je už na požiadavkách zákazníka. Oddelenie CNC strojov spoločnosti SIEMENS preto ponúka integráciu robotov do CNC strojov na rôznych úrovniach. Ako príklad úspešnej integrácie uvádzame konkrétny projekt u zákazníka s využitím RunMyRobot/EasyConnect.

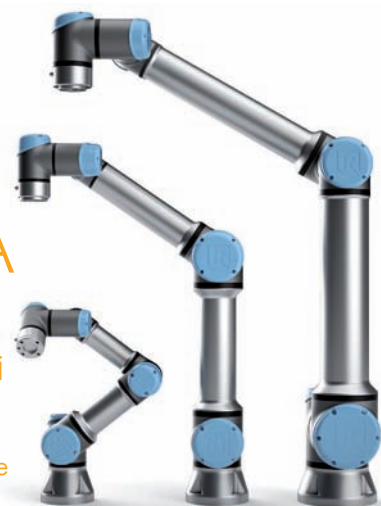
SIEMENS

Siemens s.r.o.

Lamačská cesta 3/A
841 04 Bratislava
sinumerik.sk@siemens.com
www.siemens.com/sinumerik

ČO SA DNES OČAKÁVA OD ROBOTOV? RÝCHLE NASADENIE, LAHKÉ PROGRAMOVANIE A FLEXIBILITA

Keď spoločnosť Universal Robots prišla s konceptom kolaboratívnych robotov, spôsobila v robotike doslova revolúciu vďaka schopnosti bezpečnej bezprostrednej spolupráce s ľuďmi. Dnes však kolaboratívnosť znamená oveľa viac: tento termín už neznamená len to, že ľudia môžu priamo spolupracovať s robotmi bez nutnosti bezpečnostných zábran, ale vyjadruje aj jednoduchosť použitia – robot nie je úplne kolaboratívny, ak jeho ovládanie nezvládne široké spektrum pracovníkov.



Požiadavky na kolaboratívne roboty

Jednoduchosť nastavenia a použitia je preto alfou a omegou efektívneho využívania kolaboratívnych robotov. Dnes môžu operátori zabudnúť na kurzy programovania, pretože s kolaboratívnymi robotmi sa môže programátor robotov stať ktokoľvek za necelé dve hodiny. Intuitívne používateľské prostredie sprístupní programovanie skutočne každému a ľahko programovateľné roboty potom rýchlejšie a presnejšie dokážu inovovať výrobné prevádzky.

Ďalšou požiadavkou je skrátenie času nasadenia – rýchlejšia implementácia automatizačných technológií rádovo v mesiacoch už v súčasnom dynamickom trhu nemôže obstáť. Kolaboratívna robotika dokáže zredukovať čas nasadenia na pár dní. V kombinácii s pokročilými technológiami a funkciami, ktoré umožňujú rýchle nastavenie, bezproblémové prepojenie a ľahké programovanie, menia dnešné kolaboratívne roboty spôsob, akým podniky automatizujú svoje prevádzky. Kolaboratívne roboty Universal Robots sú kompatibilné s jednofázovým elektrickým napájaním a vybavené intuitívnym používateľským dotykovým rozhraním na ľahkú inštaláciu a prepojenie do prostredia výrobnéj linky. Zmeniť pracovnú úlohu pre kolaboratívny robot je tiež jednoduché. Prepojenie pomocou V/V rozhraní a vysokorýchlostnej komunikačnej zbernice umožňuje bezproblémovú integráciu s produktmi portfólia Universal Robots+ s cieľom maximalizovať produktivitu a skrátiť čas prestavenia. Od vybalenia robota, jeho prichytenia a naprogramovania prvej úlohy zvyčajne neprejde viac ako jedna hodina.

Nakoniec tretím kľúčovým prvkom úspešnej automatizácie je flexibilita. Robot musí zvládnuť rôzne pracovné aplikácie a spĺňať nároky vyplývajúce z rýchlo sa meniacich požiadaviek zákazníkov, a to nielen súčasných, ale aj budúcich. Pripravenosť na budúce požiadavky pomocou platformy, ktorá ponúka rôzne koncové nástroje, doplnky a softvér od partnerských dodávateľov, umožňuje rast spoločne s obchodnými potrebami, realizáciu nových úloh a nachádzanie nových využití s jedným a tým istým kolaboratívnym robotom.

Nový rad e-Series

Práve s ohľadom na tieto požiadavky prišiel nedávno na trh e-Series, nový rad kolaboratívnych robotov Universal Robots. Ten sa zamerá na ďalšie zvýšenie flexibility práce s robotmi. Vďaka integrovanému snímaču sily a krútiacemu momentu zvláda širšie spektrum aplikácií – okrem osvedčenej obsluhy strojov, paletizácie, montáže a pod. dokáže vykonávať aj zložitejšie aplikácie, ako je zvráňanie alebo úlohy z oblasti dokončovacích operácií typu šmirgľovanie, brúsenie či leštenie. Snímač, ktorý citlivo deteguje aj tie najmenšie pohyby, umožňuje naprogramovať kolaboratívne roboty Universal Robots s maximálnou presnosťou, ktorá je extrémne dôležitá pre presnú výrobu. Navyše je pripravený aj na budúce aplikácie, čím sa zlepšuje miera návratnosti investície do konkrétneho robota.

Rýchlejšie a jednoduššie nasadenie kolaboratívneho robota do prevádzky teraz umožňuje integrované sériové komunikačné rozhranie prepojené s ďalšími systémami, ktoré eliminuje prekážky spojené s komunikáciou medzi koncovými nástrojmi a riadiacou jednotkou. Došlo zároveň k vylepšeniu používateľského rozhrania vďaka modernejšiemu vzhľadu a zrýchleniu programovacích operácií umožňujúcich vďaka menšiemu počtu kliknutí vytváranie programov.

Všestrannosť radu e-Series je podporovaná ekosystémom Universal Robots+, ktorý ponúka široké spektrum koncových nástrojov a softvérové riešenie umožňujúce splniť takmer každú konfiguráciu a aplikačnú potrebu. Patentované a vysoko intuitívne 3D rozhranie umožňuje komukoľvek na výrobnéj linke stať sa programátorom bez predchádzajúcich skúseností. Používateľsky priateľské rozhranie umožňuje operátorom programovať kolaboratívny robot polohovaním jeho ramien do požadovaných bodov alebo jednoducho s využitím funkcie drag&drop na dotykovom paneli.

Samozrejme nemožno zabudnúť na ďalšie posilnenie bezpečnosti. Kolaboratívnu automatizáciu uľahčuje 17 bezpečnostných funkcií vrátane nastaviteľných parametrov na zastavenie robota. Všetky bezpečnostné funkcie sú certifikované podľa TÜV Nord a v súlade s bezpečnostnými normami EN ISO 13849-1 a EN ISO 10218-1 (Cat. 3 PLd) pre bezbariérovú spoluprácu robotov s ľuďmi.

Najrýchlejšia návratnosť 34 dní

Výrobca hasičského vybavenia, americká spoločnosť Task Force Tip, je jedným z príkladov spoločnosti, kde bezpečnostné požiadavky a nepružnosť pôvodného automatizačného riešenia s tradičnými robotmi nepriinesli očakávaný efekt. Nasadením štyroch kolaboratívnych robotov Universal Robots na obsluhu CNC strojov však firma dokázala zredukovať požiadavky na personál a zvýšila produktivitu, pričom zaznamenala najrýchlejšiu návratnosť v histórii Universal Robots – 34 dní.



Premiéra na MSV Brno. Českým a slovenským záujemcom bude rad e-Series prvýkrát k dispozícii na tohtoročnom Medzinárodnom strojárskom veľtrhu v Brne, v hale G2 v stánku č. 20.



UNIVERSAL ROBOTS

Pavel Bezucký

obchodný riaditeľ pre ČR a SR
Universal Robots A/S
Siemensova 2717/4
155 00 Praha 13 – Stodůlky
www.universal-robots.com/cs/

MOTOMAN HC10

– EASY TEACHING NA SPOLUPRÁČU

Na tohtoročnom veľtrhu automatica v Mníchove predviedla spoločnosť Yaskawa ďalší vývoj robota Motoman HC10. Variant modelu HC10DT (DT – Direct Tech) môže byť voľiteľne naprogramovaný priamo cez rameno robota. Takéto jednoduché učenie (easy teaching) možno uskutočniť pomocou špeciálneho prepínača s funkčnými tlačidlami. Navyše Yaskawa predstavila novú generáciu programovacích zariadení v podobe nového Smart Pendentu.

V kombinácii s novým programom Smart Pendent je hybridný robot Motoman HC10DT vhodný na spoluprácu a ľahké programovanie a ovládanie. Príruba robota HC10DT je vybavená tromi rôznymi tlačidlami: tlačidlom „umožnené“, tlačidlom na učenie a nástrojom na otvorenie a zatvorenie úchopu. Preto už viac nie je potrebné pri programovaní robota držať v ruke programovacie zariadenie, čo celý proces zjednodušuje.

Smart Pendent – programovacie zariadenie novej generácie

V spojení s novým programovacím zariadením Smart Pendent je robot HC10DT ľahko programovateľný a jednoduchší z hľadiska prevádzky. Používateľ si musí pamätať menej údajov, napr. príkazy, hodnoty a celý prevádzkový postup. Hlavné menu programu umožňuje jednoduchú výmenu medzi obrazovkami, ako sú uvedené v konkrétnej, ľahko sledovateľnej sekvencii. Okrem toho Smart Pendent poskytuje ľahký prístup



k všetkým funkciám. Používateľ si ponecháva perfektný prehľad o všetkých položkách v navigačnom menu a v prípade problému sa vždy vráti späť do hlavného menu. Smart Pendent je tiež k dispozícii pre roboty Motoman s riadiacim systémom YRC1000 alebo YRC1000 microcontrol.

Vhodný pre aplikácie ako spolupracujúci aj priemyselný robot

Motoman HC10DT s riadiacim systémom YRC1000 je hybridný robot s pracovným rozsahom 1,2 m a manipulačnou nosnosťou 10 kg, ktorý možno použiť ako

priemyselný alebo aj ako spolupracujúci robot. Popri bezpečnostných požiadavkách sa proces návrhu HC10 už od začiatku zameriaval na vysokú mieru používateľskej prívetivosti. Motoman HC10 zabezpečuje požadovanú bezpečnosť v priamom kontakte s obsluhou pomocou šestnásobného monitorovania sily a točivého momentu, ktorý umožňuje flexibilnú interakciu medzi robotom a jeho prostredím.

Pokiaľ ide o nemecké a európske bezpečnostné normy, podľa technickej špecifikácie ISO TS15066 môže byť Motoman HC10 nasadený ako silový a silovo obmedzený robot 4. typu spolupráce. Nielenže spĺňa požiadavky európskej smernice o strojných zariadeniach (2006/42/EG); jeho riadiaca jednotka YRC1000 s doskou s plošnými spojmi FSU a PFL spĺňa rovnako minimálnu úroveň výkonu (PL) d kategórie 3 podľa DIN EN ISO 13849-1.

www.yaskawa.eu.com



yaskawa.eu.com

YASKAWA

SPOLEHLIVÉ ROBOTY PRO PRŮMYSLOVOU AUTOMATIZACI



MSV 2018

Mezinárodní
strojírenský veletrh Brno

1.10. – 5.10. 2018

Navštivte nás na stánku 09,
v pavilonu G2

YASKAWA Czech s.r.o.

West Business Center

Za Tratí 206 | 252 19 Chrášťany

+420 257 941 718 | info.cz@yaskawa.eu.com

ARDUINO A MATHWORKS VYTVORILI ARDUINO ENGINEERING KIT

Podpora vzdelávania v oblasti STEM

(science, technology, engineering, and mathematics) je jednou z kľúčových oblastí dosiahnutia vysoko kvalifikovaných odborníkov v technických smeroch. Spoločnosti Arduino a MathWorks spojili sily a vytvorili Arduino Engineering Kit, ktorý umožňuje študentom oboznámiť sa so základmi modelovania systémov a vývojom algoritmov pre embedded zariadenia. Arduino Engineering Kit obsahuje tri zaujímavé projekty s podpornými materiálmi a ročnou licenciou vývojového prostredia MATLAB.

Arduino je open-source platforma na jednoduchý vývoj elektroniky a interaktívnych projektov založených na mikrokontroléroch. Počas uplynulých rokov bolo predstavených niekoľko typov základných modulov, ktoré sa líšia mikrokontrolérom, veľkosťou pamäte, počtom vstupno-výstupných pinov a inými rozhraniami. Okrem základných modulov existujú viaceré nadstavby (shieldy), ktoré umožňujú aplikovať pokročilejšie technológie. Komunita používateľov vytvorila nespočetné množstvo projektov a návodov, takže začať s Arduinoom zvládne prakticky každý.

Spoločnosť MathWorks podporuje Arduino ako jednu z mnohých hardvérových platforiem, teda môžete využívať rovnaké postupy, ako by išlo o akékoľvek priemyselné zariadenie. Na prácu s Arduinoom poskytuje spoločnosť MathWorks bezplatné rozšírenia. MATLAB Support Package for Arduino Hardware obsahuje súbor funkcií na komunikáciu MATLAB-u a Arduina. V tomto prípade možno Arduino využívať ako meracie zariadenie, pričom výpočet beží na počítači. Simulink Support Package for Arduino Hardware pridáva do Simulinku knižnicu blokov na tvorbu blokových schém. Z prostredia Simulink možno vytvorený algoritmus nasadiť priamo na hardvér, takže beh programu je nezávislý od počítača.

Spojením výhod Arduina a prostredia MATLAB/Simulink vznikol Arduino Engineering Kit. Táto stavebnica je vytvorená pre oblasť vzdelávania (hlavne technické univerzity), ako je riadenie alebo mechatronika. Stavebnica je založená na Arduino MKR1000, ktoré podporuje WiFi komunikáciu. Okrem základného modulu obsahuje stavebnica motorovú nadstavbu a nadstavbu IMU, elektrické a mechanické komponenty. Učiteľia a študenti majú prístup k elektronickým materiálom, ktoré študentov oboznámi so základnými konceptmi. Okrem materiálov obsahuje stavebnica ročnú individuálnu licenciu pre MATLAB, Simulink a vybrané nadstavby. Na základe komponentov stavebnice možno postaviť tri zaujímavé projekty.

V projekte kresliaceho robota je úlohou zostrojiť robot, ktorý dokáže kresliť obrázky na bielu tabuľu. Po zostrojení robota sa študenti naučia, ako ho pripojiť k MATLAB-u. Následne sa naučia ovládať robot na základe skriptov, funkcií a aplikácií. Aby mohol

robot kresliť na tabuľu, musia študenti pochopiť princípy geometrie, fyziky, symbolickej matematiky. V neposlednom rade sa študenti naučia základy spracovania obrazu, ako je konverzia, filtrácia a iné metódy. Súčasťou príkladov je aj zachytenie živého obrazu z webkamery a jeho vykreslenie.



Kresliaci robot

Projekt mobilného robota má za úlohu zostrojiť robot, ktorý sa pohybuje medzi referenčnými bodmi a presúva objekty so zdvíhacím mechanizmom. Študenti sa z MATLAB-u naučia ovládať jednosmerné motory a jeden servomotor. Na pohyb robota sa využíva popis kinematickými rovnicami a riadenie v otvorenej slučke. Na pohybe robota sa študenti naučia ladiť PID regulátor v smere dopredu a pri zatáčaní. Postupnosť vykonávania krokov pomocou stavového logického automatu predvedie prostredie Stateflow. Na lokalizáciu robota, teda jeho pozície a natočenie sa využije spracovanie obrazu. Komunikácia s robotom a posielenie želaných pozícií je zabezpečené pomocou bezdrôtovej technológie WiFi.



Mobilný robot

Posledný projekt je zameraný na konštrukciu motocykla. Motocykel má dve kolesá a balansuje pomocou rotujúceho disku, ktorý kompenzuje naklonenie pri strate rovnováhy. Na základe matematického popisu sa v Simulinku vytvorí simulačný model motocykla. Pomocou modelu sa simuluje správanie a navrhuje sa kompenzácia na zlepšenie kvality riadenia. Študenti sa naučia, ako s motocyklom prejsť po rovnej čiare bez spadnutia. Následne si vyskúšajú balansovanie motocykla počas zatáčania.



Balansujúci motocykel

Arduino Engineering Kit spája výhody mikrokontrolérov Arduino a prostredia MATLAB a Simulink v stavebnici, ktorú ocenia študenti technických odborov, ako je riadenie a mechatronika. Pomocou stavebnice si osvoja zručnosti modelovania, riadenia a nasadenia na koncové zariadenie. Naučené zručnosti sú prospešné pri riešení rôznych projektov, ktoré sa vyskytujú v praxi.

Odkazy:

[1] <https://store.arduino.cc/arduino-engineering-kit>

[2] <https://www.mathworks.com/campaigns/products/arduino-kit.html>

Kontakt na distribútora softvéru:
HUMUSOFT, s.r.o., www.humusoft.sk



HUMUSOFT, s.r.o.

Cabanova 13/D
841 02 Bratislava Slovensko
Tel.: +421 905 478 990
info@humusoft.sk
www.humusoft.sk

THE FACTORY AUTOMATION COMPANY

FANUC

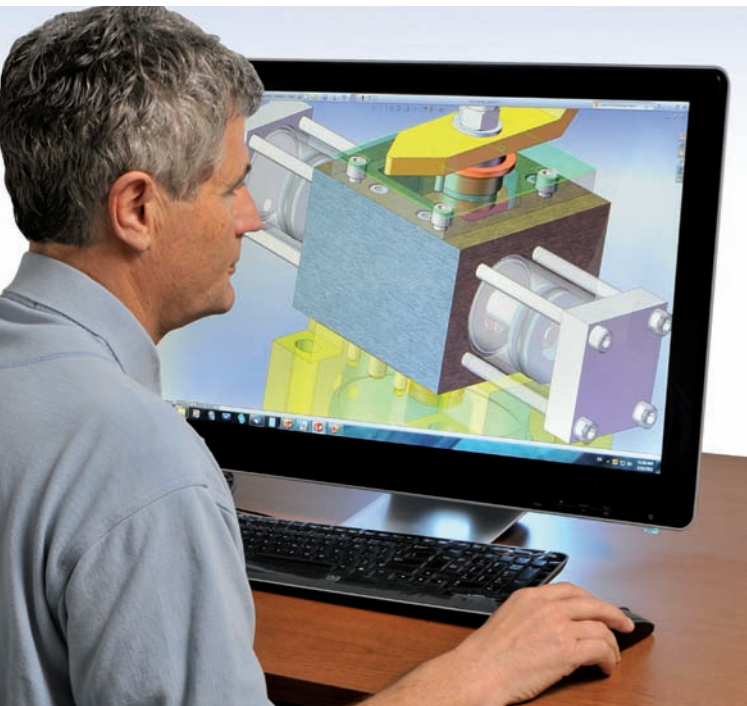
Jeden dodávateľ, nekonečné možnosti.



FANUC je, vďaka trom základným skupinám produktov, jedinou spoločnosťou v tomto sektore, ktorá interne vyvíja a vyrába všetky hlavné komponenty. Každý detail hardvéru aj softvéru prechádza radom kontrolných a optimalizačných procesov. Výsledkom je vynikajúca funkčná spoľahlivosť a dôvera spokojných zákazníkov na celom svete.



WWW.FANUC.SK



VZOSTUP A RAST INŽINIERINGU PODPOROVANÉHO POČÍTAČOM

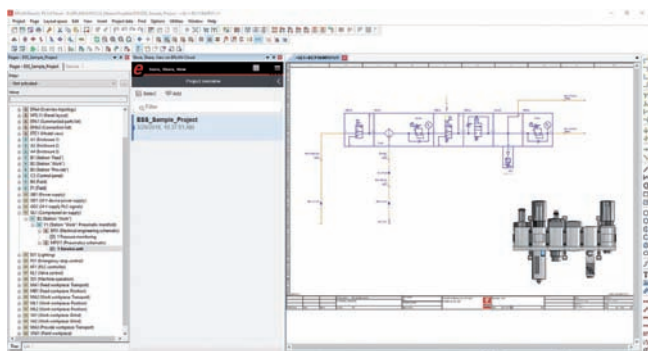
V súčasnosti sú počítače tak široko využívané pri technických návrhoch, že by sme si ľahko mohli myslieť, že to tak bolo vždy. Má to však ďaleko od pravdy. Patrik Volhejn ze spoločnosti EPLAN to vysvetľuje vo svojom článku, pričom opisuje aj výhody dnešných najlepších systémov CAE a predpovedá, čo môžu technici očakávať v budúcnosti.

Od rysovacích tabúľ ku kresliacemu softvéru

Ak by ste pred niekoľkými desaťročiami prišli na oddelenie vývoja v inžinierskej spoločnosti, pravdepodobne by ste uvideli len jeden počítač. Namiesto toho sa týčili rady rysovacích tabúľ, kde technici prácne prenášali svoje návrhy na papier pomocou nemenej sofistikovaných nástrojov, ako boli ceruzky a pravítka. Takáto práca bola časovo náročná, náchylná na chyby a výsledné nákresy, ktoré boli často takmer umeleckými dielami, bolo možné len ťažko modifikovať a aktualizovať. Niet sa potom čo čudovať, že keď sa koncom 80. rokov objavili prvé dostupné a primerane výkonné stolové počítače, mnohí sa začali zaujímať, ako by mohli zjednodušiť a zrýchliť procesy technických návrhov. Prvým krokom bolo objavenie kresliaceho softvéru v 2D. Čoskoro sa tento spôsob začal nazývať počítačom podporované navrhovanie (CAD – Computer Aided Design), z čoho vzniklo označenie CAD softvér.

Pre strojárův aj elektrotechnikův

Aj keď sa to zo začiatku využívalo na tvorbu výkresův návrhov strojův a ich súčastí, aj elektrotechnici rýchlo zistili, že podobný softvér by mohol výrazne zjednodušiť ich život. Vďaka nemu by mohli vytvárať prepojovacie schémy a schematické diagramy, ako aj kresby tvarův jednotlivých komponentův. Veľkou a okamžitou výhodou bola schopnosť kopírovať časti kresby. Takýmto spôsobom stačilo napríklad nakresliť motorový spúšťač len raz a následne mohol byť kopírovaný toľkokrát, koľkokrát to bolo potrebné. Nebola to len výrazná úspora času, ale aj zníženie rizika chýb, pretože len čo bol motorový spúšťač nakreslený a skontrolovaný, technik si mohol byť istý, že to bude v poriadku vždy, keď ho znovu použije.



Keď počítače nahradili rysovacie dosky, technici si uvedomili, že CAE softvér dokáže urobiť oveľa viac, ako len vytvárať kresby. Výrobné hlásenia, automatické zapracovanie zhody s predpismi, vytváranie zoznamu materiálu – to sú len niektoré z výhod týchto systémův.

Integrácia a automatizácia v centre pozornosti

V súčasnosti sa pracuje na ďalších zlepšeniach vrátane poskytovania technických údajův od výrobcův, vďaka čomu sa už technici nemusia prehrabávať v rozsiahlych katalógoch s cieľom nájsť informácie o komponentoch, ktoré sa chystajú použiť. Navyše takto možno veľmi rýchlo zapracovať modifikácie a alternatívy do návrhu.

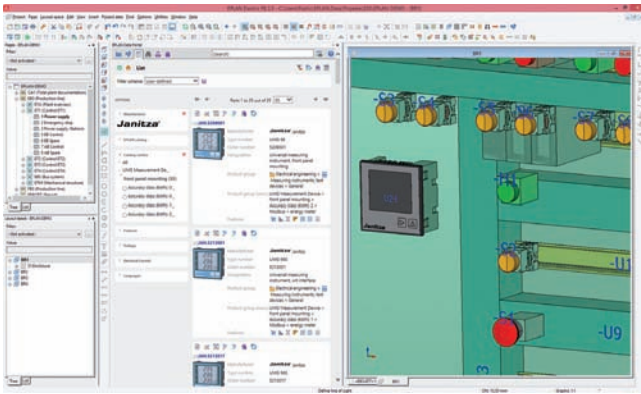
Moderný balík CAE softvéru, aký ponúka aj EPLAN, posúva veci ešte ďalej, pričom do centra všetkého stavia integráciu a automatizáciu; rôznym koncovým používateľom poskytuje všetky hlavné funkcie potrebné na návrh elektrických riešení, ako aj jednoducho integrovateľné dodatočné nástroje prispôsobiteľné špecifickým priemyselným procesom – od techniky využívajúcej kvapaliny a stlačený vzduch až po návrh rozvádzačov.

CAE systémy, ktoré už definitívne odsunuli rysovacie tabule a ceruzky do minulosti, sa neustále vyvíjajú, stále sa znižuje množstvo ručne zadávaných údajův, zlepšuje sa sledovanie chýb. A to všetko dokážu technici uskutočniť vo všetkých fázach projektu.

Spoločnosti sa často bránia zmenám svojich systémův s odôvodnením, že ich technológie fungujú dobre a nasadenie nových technológií ich bude zdržiavať prinajmenšom na začiatku, kým si na nové systémy zvyknú. To je však skôr zriedkavý prípad. Najväčší zlom nastáva vtedy, keď sa spoločnosti začnú oboznamovať s nedostatkami v ich existujúcich systémoch a procesoch a rozhodnú sa prejsť na infraštruktúru CAE.

Práca s najaktuálnejšími údajmi

Niektorí dodávatelia CAE softvéru ako EPLAN prinášajú služby a opatrenia, ktoré ďaleko presahujú len poskytovanie softvéru, napr. portál údajův. Ten poskytuje online údaje o viac ako 500 000 zariadeniach od popredných výrobcův, ako sú Festo, Mitsubishi Electric, ABB, B&R či Phoenix Contact. Nielenže je to pohodlné a ušetrí sa tým veľa času, nakoľko portál údajův je online služba a nie lokálne uložená knižnica údajův, ale zároveň si používatelia môžu byť istí, že stále pracujú s najaktuálnejšími údajmi.



Portály údajov majú aj ďalšie výhody. Vďaka množstvu okamžite dostupných údajov a informácií prinášajú významnú príležitosť na zlepšenie produktivity. Čísla objednávok, technické makrá na tvorbu schém, lokalizácia nákresov, šablóny funkcií a náhľadové obrazovky možno jednoducho a efektívne prenášať ich chytením z portálu a vložení do projektu. Takáto efektivita nemá nič spoločné s časovo náročným vytváraním hlavných údajov. Výsledok príde vďaka inteligentnejšiemu plánovaniu, spoľahlivejšej montáži a lepšiemu káblovaniu skôr. Ukladanie a znovupoužitie údajov otvára nové cesty štandardizácie obsahu produktu, zrýchlenia návrhov a výroby, čo umožňuje veľké úspory pri nákupe komponentov.

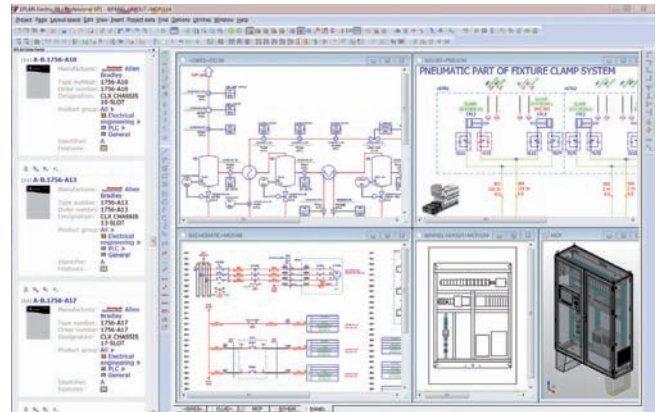
CAE umožní lepšiu komunikáciu medzi klientom a dodávateľom

CAE softvér bude v budúcnosti zohrávať oveľa dôležitejšiu úlohu pri plánovaní, návrhoch a organizácii technických projektov. Tento softvér umožní vďaka rozsiahlejšiemu prepojeniu s výrobnými technológiami z prevádzky lepšiu a rýchlejšiu komunikáciu medzi klientom a dodávateľom. Všetky spomenuté trendy bude možné uskutočniť nástupom a rastom Priemyslu 4.0 a internetu vecí (IoT).

IoT je pripravený na tvorbu návrhov a výrobných možností v reálnom čase, pričom výsledkom bude, že technici používajúci CAE softvér budú schopní pracovať a reagovať na požiadavky zákazníka podstatne rýchlejšie a efektívnejšie bez ohľadu na to, aké budú zložité.

Prepojenie s internetom vecí

Vďaka IoT bude CAE softvér čoraz „vnímavejší“ a pomôže navádzať technikov ponúkaním odporúčaní a príkladov celkom ako inštruktor sediaci vo vedľajšej kancelárii! Okrem lepšej komunikácie medzi stránkami zainteresovanými do projektu budú CAE systémy



v budúcnosti ťažiť z rozšírených a pokročilých funkcií zameraných na kybernetickú bezpečnosť. Požiadavky zákazníkov, návrhy a faktúry budú zakódované a vďaka prepojeniu ochranných stien a možnostiam proaktívnej bezpečnosti sietí, ktorá redukuje bezpečnostné chyby spôsobené človekom na absolútne minimum, posielané bezpečne.

Vynájdenie CAE softvéru predstavuje jeden z najdôležitejších míľnikov v modernej histórii techniky. Podstatné však je, že táto oblasť sa stále vyvíja, aby sa podarilo zohľadniť požiadavky najnáročnejších aplikácií, požiadavky na kvalitu a nariadenia týkajúce sa ochrany životného prostredia; avšak stále sa tieto systémy používajú hlavne ako nástroj.

Múdry radca vývojárov

Očakáva sa, že v budúcnosti bude CAE softvér podstatne vnímavejší, že sa bude „rozprávať“ s prevádzkami a zariadeniami a bude bezproblémovo prepojitelný so všetkými oblasťami výrobného podniku. Hoci nie celkom ako umelá inteligencia, ale predsa len sa CAE softvér v blízkej budúcnosti stane inštruktorom navádzačom, ktorý bude múdro radiť vývojárom v ich práci a pomáhať im vyťažiť čo najviac z ich databázy znalostí.



EPLAN Software & Services

www.eplan-sk.sk

EPLAN

efficient engineering.

Efektívna spolupráca naprieč odborními

- Prepojenie inžinierskych procesov
- Mechatronické výstupy pre výrobu

Navštívte nás v našom stánku na MSV 2018 v Brne
hala P, stánok 09

Viac informácií: www.eplan-sk.sk

HOUSE OF
MECHATRONICS

PROCESS CONSULTING

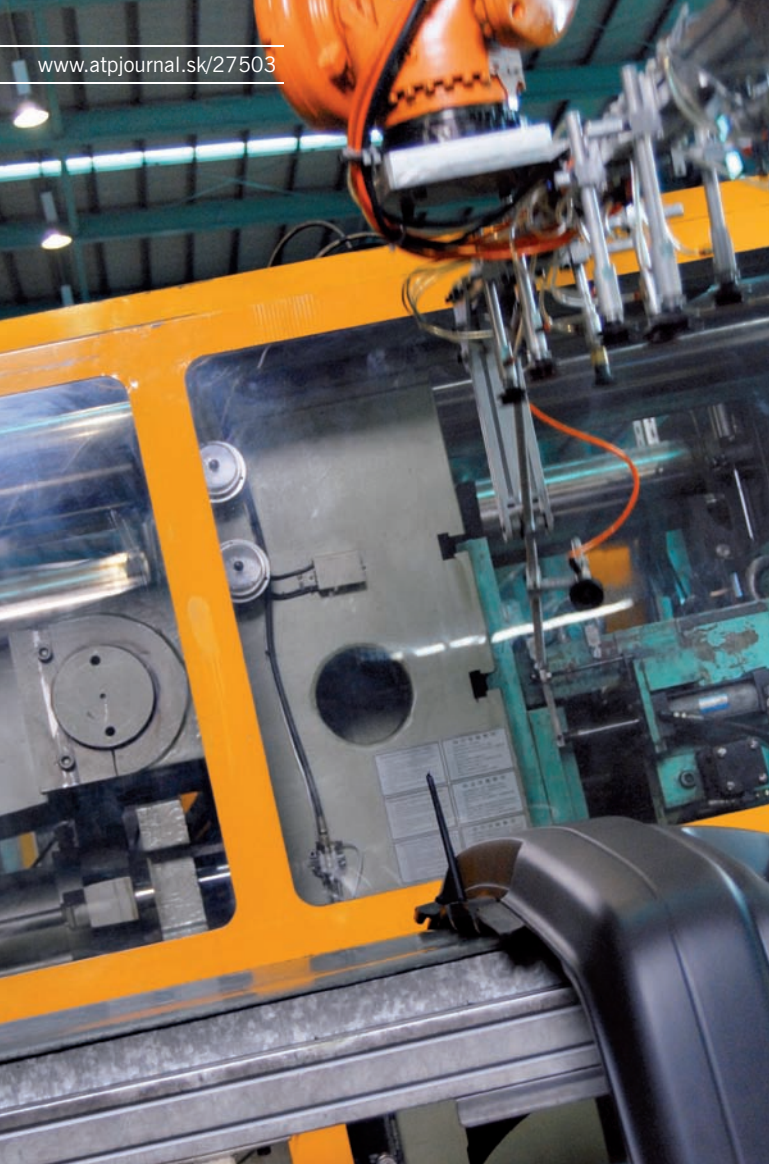
ENGINEERING SOFTWARE

IMPLEMENTATION

GLOBAL SUPPORT

FRIEDHELM LOH GROUP





SOFTMOVE – KEĎ MÁ ROBOT JEMNÝ POHYB

Priemyselné roboty sa dnes používajú takmer všade v automatizovanej prevádzke. Nasadzujú sa v rozmanitých aplikáciách, od zvarovania karosérií v automobilovom priemysle až po ukladanie čokoládových pralínok v potravinárskom priemysle.

Kvôli efektívnosti výrobného procesu sa robot často pohybuje veľmi rýchlo, pričom si zachováva svoju silu v každom bode svojho pracovného cyklu. Niektoré výrobné procesy však vyžadujú určitú „jemnosť“ robota. V takých prípadoch je radno siahnuť po nadstavbovom softvéri SoftMove z vývojovej dielne ABB.

SoftMove je v podstate „jemný“ karteziánsky servo pohyb slúžiaci na zníženie tuhosti robota v preddefinovanom smere, zatiaľ čo správanie robota v ostatných smeroch je bez zmeny. Funkcia SoftMove sa môže použiť samostatne alebo v kombinácii s pohybovými inštrukciami robota.

Typická aplikačná oblasť pri samostatnej funkcii je napríklad vytlačací lis. Tu bude robot sledovať pohyby tlačného stroja tak, aby nedošlo k zastaveniu prebiehajúceho programu z dôvodu kolízie, prípadne aby nedošlo k poškodeniu vyrábaného predmetu/obrobku. Ak funkciu použijeme v kombinácii s pohybovými inštrukciami, robot sa bude riadiť svojou usporiadanou cestou (trajektóriou). V procese pritom umožní väčšiu polohovú odchýlku v „jemnom“ smere, teda nepreruší ani nezastaví vykonávanie programu, ale bude sa správať podobne ako pružina tlačiaci na povrch. Túto funkciu je užitočné použiť vždy vtedy, ak existujú odchýlky v polohe vyrábaného (pracovného) kusu v určenom smere. Robot tak pôsobí jemnejšie na vyrábaný kus, sleduje odchýlky, nepoškodí ho, predíde kolízii.

SoftMove je softvérová nadstavba, ktorá zabezpečuje efektívnu interakciu medzi robotom a strojom. Umožňuje robotu byť „jemnejším“, aby sa lepšie prispôbil vonkajším silám alebo zmenám v pracovných objektoch. Zároveň zlepšuje produktivitu a kvalitu výroby a zvláda rozličné variácie pracovných objektov, čím skraca (eliminuje) čas strávený pri ladení výrobného cyklu aplikácie, ktorá vyžaduje komplikované programovanie.

Použitie softvéru SoftMove je vhodné zvážiť pri všetkých aplikáciách, pri ktorých je potrebné presné nastavovanie polohy robota



pre odchýlky v pracovných objektoch, pri nepresnom príslušenstve robotov alebo strojov. Hlavné aplikácie použitia SoftMove: obrábacie a vstrekovacie stroje, odber častí zo stroja, vloženie častí do stroja – robot drží alebo tlačí produkt, umiestnenie/vyberanie produktu, umiestnenie častí produktu do prístroja, zachytávanie nárazov a vibrácií, montážne funkcie, zvarovanie, brúsenie, leštenie ap.

SoftMove znižuje potrebu veľmi drahých mechanických riešení, vysoko presného príslušenstva a pokročilého programovania, čo znamená, že investičné náklady sa výrazne znížia a zvýši sa spoľahlivosť.

ABB

Pavol Seewald

ABB, s.r.o.
Tuhovská 29
831 06 Bratislava
www.abb.sk

PRIEMYSELNÁ ZBERNICA BUDÚCNOSTI MÁ MENO OPC UA TSN

Jednotný komunikačný štandard pre automatizáciu je už dnes výkonnejší ako existujúce priemyselné zbernice. Navyše spĺňa požiadavky na kybernetickú bezpečnosť, o ktorých sa jeho predchodcom mohlo len snívať. Ak sa dnes niekto opýta, čo priniesla diskusia o INDUSTRY 4.0, môžeme odpovedať, že komunikačný štandard pre automatizáciu s nevídanou podporou výrobcov komponentov aj softvéru.

Vzhľadom na fakt, že postupným presadzovaním inteligentných komponentov, ako sú kamery, skenery, servopohony, meracie systémy, ale aj čoraz sofistikovanejšie senzory a aktuátory, rastie počet uzlov spolu s požadovanou priepustnosťou siete. V blízkej budúcnosti môžeme očakávať siete so stovkami aj tisíckami uzlov. OPC UA však nemá problém ani so sieťami zahŕňajúcimi 10 000 uzlov. Zároveň sa očakáva ešte rýchlejšie deterministické získavanie dát a riadenie procesov. V mnohých prípadoch, špeciálne pri spracovaní obrazu v reálnom čase, však už narazili existujúce priemyselné zbernice na svoje limity. OPC UA TSN sa tak stáva jednoznačným riešením pre komplexné automatizačné úlohy v budúcnosti.

Nezávislá

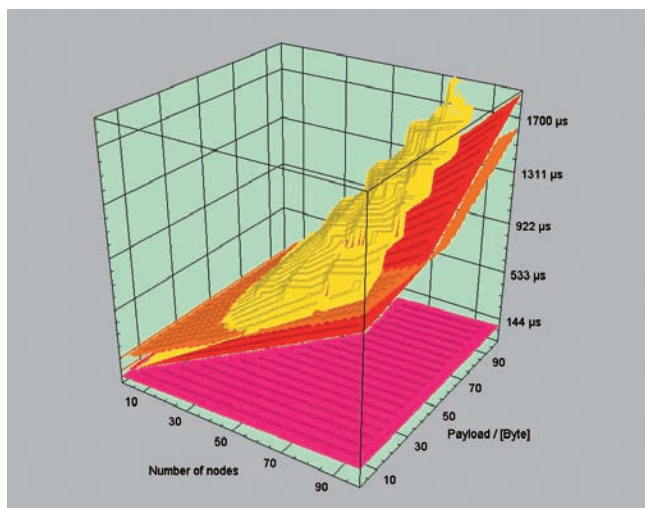
Mnoho spoločností zvučných mien z oblasti automatizácie a komunikačných technológií ako ABB, B&R, Bosch Rexroth, CISCO, Fraunhofer, General Electric, Huawei, Intel, KUKA, Moxa, National Instruments, Phoenix Contact, Schneider Electric, SEW či TTTech sa spojilo a začalo už aj s praktickým testovaním novej komunikačnej technológie. Nezávislé testovacie pracoviská vznikli s ich podporou v Európe (Labs Network Industrie 4.0), v USA (Industrial Internet Consortium) a v Číne (Time Sensitive Networking + OPC UA). OPC UA podporujú aj ostatní výrobcovia automatizačných komponentov ako Rockwell, Siemens a mnohí ďalší.

V OPC UA sú podporované:

- všetky aktuálne operačné systémy: Microsoft Windows, Linux, Android, Apple OSX...
- všetky HW platformy: PC, cloud servery, PLC, ARM...

Najvýkonnejšia znamená aj 18-krát rýchlejšia

Testovacie tímy testovali rôzne topológie, produkty a riešenia s OPC UA aj s dostupnými riešeniami na trhu. Sledovali a merali základné parametre sietí a ich vzájomné ovplyvňovanie. Porovnávali



Obr. 1 Porovnanie rýchlostí OPC UA TSN (červená) s PROFINET IRT (žltá), EtherCAT (svetlá oranžová) a Ethernet POWERLINK (tmavá oranžová). Topológia bus, počet staníc 1 – 100, dátový tok na uzol 1 – 100 bytov.

dosiahnuté výsledky s existujúcimi priemyselnými zbernicami na báze ethernetu.

Prvé výsledky testovania s reálnymi komponentmi OPC UA TSN sú už k dispozícii a sú naozaj viac než sľubné:

- štandardná odchýlka časovej synchronizácie pod 50 ns,
- 200 reálnych IO staníc komunikuje v cykloch 50 µs.

Ešte viac ukáže porovnanie existujúcich riešení s OPC UA TSN zobrazené na grafe na obr. 1. Z grafu je zrejmé, že OPC UA dosahuje až 18-krát kratší cyklický čas ako existujúce riešenia pri rovnakom počte uzlov, topológii a objeme prenášaných dát.

Najbezpečnejšia

Vzhľadom na už existujúce prepojenia automatizačných celkov v rámci podnikových sietí, prípadne prepojenie až na cloud, stáva sa kybernetická bezpečnosť zásadnou otázkou pre priemyselné zbernice. Aktuálne riešenia sa doteraz spoliehali najmä na fyzické oddelenie priemyselných zbernic od okolitého sveta, ale to sa už stáva brzdou ďalšieho rozvoja.

OPC UA poskytuje v oblasti bezpečnosti:

- 128- alebo 256-bitové kódovanie,
- autentifikáciu cez certifikáty OpenSSL,
- podmienený prístup cez meno, heslo,
- logovanie prístupov,
- podpisovanie správ,
- sekvenčné pakety.

OPC UA dostupná v produktoch B&R ako štandard

B&R ako jeden z hlavných technologických partnerov v spomínaných združeniach ponúka inovatívnym spoločnostiam už dnes riešenia založené na technológiách OPC. Všetky B&R PLC aj PC riadiace systémy sú vybavené už v základe OPC UA serverom a aj klientom bez dodatočných licencií. Umožňujú tak bezpečnú a rýchlu komunikáciu medzi riadiacimi systémami navzájom alebo komunikáciu so systémami ERP, MES, DCS alebo SCADA.

Nemenej atraktívna je aj možnosť využitia servera OPC UA v podobe vzdialeného V/V uzla na zber dát alebo riadenie. Bus controller X20BC008U umožňuje integráciu zberu dát priamo do podnikovej siete vďaka nastaveniam zaručujúcim kybernetickú bezpečnosť štandardnú v IT sieťach. Rovnako aj komunikáciu dát priamo na cloud, do SCADA, ERP alebo PLC. Vďaka implementácii technológie Publisher/Subscriber môžu všetky dáta získavať všetci uvedení príjemcovia súčasne. Štandardná pyramídová topológia sa tak môže stať minulosťou.

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



B+R automatizace, spol. s r. o. – organizačná zložka

Trenčianska 17
915 01 Nové Mesto nad Váhom
Tel.: +421 32 771 95 75
office.sk@br-automation.com
www.br-automation.com



Obr. 1 Voľnosť pri voľbe rozhrania zariadenia, ktorú potrebujete: rad svorkovnic TDPT pre dosky plošných spojov umožňujú výrobcovi vyrábať rovnaké zariadenia či už so skrutkovým pripojením, alebo s pružinovou technológiou pripojenia push-in.

ROVNAKÉ A PREDSA INÉ

Svorkovnice dosiek plošných spojov s identickým tvarom so skrutkovou technológiou alebo technológiou pripojenia push-in.

Výrobné prevádzky rozmiestnené po celom svete, medzinárodné predajné kanály, regionálne a lokálne aplikácie – svet priemyselnej výroby a automatizácie rastie spoločne, ale zároveň sa aj diverzifikuje. Rad svorkovnic TDPT pre dosky plošných spojov kopíruje tieto trendy a umožňuje vyvíjať zariadenia v jednotnom dizajne a zároveň špecifické pre konkrétny trh (obr. 1).

Neustále postupujúca globalizácia otvára množstvo nových príležitostí pre výrobcov zariadení a zároveň ich stavia aj pred nové výzvy. Medzinárodné diverzifikované trhy pre automatizačné technológie vyžadujú technické riešenia spĺňajúce rôzne právne predpisy, prevádzkové podmienky z hľadiska okolitého prostredia či zvyky používateľa v konkrétnej lokalite.

Osvedčené technológie pripojenia

Klasickým, ale stále vhodným príkladom je rozdielna popularita skrutkových a pružinových pripojení v rôznych častiach sveta. Pružinový spôsob pripojenia je veľmi bežný na európskom trhu, pretože z hľadiska použitia je veľmi pohodlný. Mnohí výrobcovia zariadení v Severnej Amerike však uprednostňujú skrutkové spojenia, ktoré sú jednoduchšie, ale za desaťročia používania aj preverené.

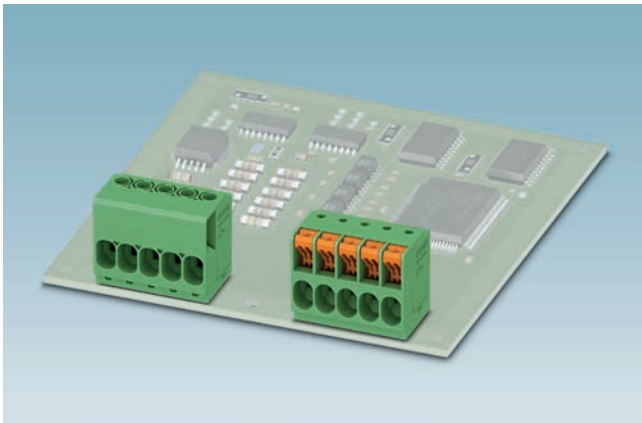
Ďalším príkladom je napájanie pomocou nízkonapäťových napájacích sústav, ktoré sú v rôznych lokalitách sveta odlišné. V USA

a Kanade sa používajú jednofázové trojvodičové systémy, napájanie striedavým napätím je na úrovni 120 V a 60 Hz, v Číne a vo veľkej časti Afriky je hlavné napájanie 220 V a vo väčšine Európy je nízkonapäťová sieť vystavaná ako trojfázový systém s napätím 230 V a 50 Hz. Medzinárodné normy a štandardy, napr. IEC 61800-5-1 a UL 61800-5-1, určujú vzdialenosť medzi použitými komponentmi, ktorú treba zohľadniť pri definovanej napäťovej úrovni na rôznych trhoch.

Rôznorodé regionálne požiadavky nútia výrobcov zariadení prinášať také portfólio produktov, ktoré zaručuje veľkú variabilitu. Už v začiatkovej fáze návrhu treba vývojom poskytnúť vhodné pripojovacie technológie pre rôzne trhy. To ovplyvňuje aj potrebu rôznych vyhotovení elektroniky a puzdier. Zároveň výrobcovia elektronických zariadení čelia výzve vyvíjať a vyrábať čo najviac unifikované, a teda aj nákladovo efektívne zariadenia. Jednou zo stratégií, ako zvládnuť tieto protichodné skutočnosti, je používanie rovnakých častí, čo výrobcovi umožňuje využívať úspory vo fáze vývoja, výroby aj pri skladovaní.

Ideálny technický základ

Z pohľadu takéhoto vývoja majú pripojovacie technológie dôležité postavenie; tie v konečnom dôsledku vplyvajú nielen na samotné vyhotovenie zariadenia, ale aj na vyhotovenie a tvar zabudovanej



Obr. 2 Rôzna technológia pripojenia, rovnaký tvar: vonkajšie rozmery svorkovnic pre dosky plošných spojov sú rovnaké pre každý rozstup pólov.

elektroniky. Nový rad svorkovnic TDPT pre dosky plošných spojov od Phoenix Contact poskytuje ideálny technický základ na vytváranie zariadení, ktoré sú z hľadiska výroby cenovo efektívne a z hľadiska použitia flexibilné (obr. 2).

Svorkovnice pre dosky plošných spojov sú dostupné s rozstupmi pólov 5,08, 6,35 a 10,16 mm a sú vhodné pre vodiče s prierezom od 0,2 do 16 mm². V závislosti od rozstupu a prierezu vodiča sú schopné prenášať prúd až do 76 A a napätie až do 1 000 V v súlade s normami IEC. Skutočným ťahákom tohto radu svorkovnic z pohľadu používateľa je, že Phoenix Contact ponúka verziu s prevarenou skrutkovou pripojovacou technológiou aj verziu s pružinovou technológiou pripojenia push-in pre každý rozstup pólov. Vonkajšie rozmery a tvar pinov sú pre obe verzie identické. Rovnaký tvar dizajnu TWIN je veľkým prínosom pre výrobcov, ktorí tak dokážu poskytovať tie isté zariadenia len s rozdielnym spôsobom pripojenia na svorkovnicu – buď skrutkové, alebo pružinové, v závislosti od konkrétneho trhu a aplikácie. A to všetko bez potreby vykonania zmien vo vyhotovení alebo tvare dosky plošného spoja.

Výrobcovia zariadení sa v minulosti už vo fáze prvých návrhov museli rozhodovať, či do zariadenia použijú skrutkové alebo pružinové pripojenie. Svorkovnice pre dosky plošných spojov so skrutkovým pripojením majú na doske relatívne kompaktný tvar, ale zvyčajne sa vyznačujú vyššou inštalacnou výškou ako pružinové pripojenie pri rovnakej kapacite pripojenia. Nakoľko aj tvar pinov bol pri týchto dvoch pripojovacích technológiách väčšinou odlišný, bolo potrebné tieto skutočnosti zväziť už pri návrhu puzdra zariadenia a dosky plošných spojov.

Flexibilná voľba technológie pripojenia

Jednotné vyhotovenie zariadení je v súčasnosti dôležitým faktorom, ktorý môžu výrobcovia využiť pri odlíšení radov svojich produktov a značky od konkurencie. Nové svorkovnice pre dosky plošných spojov takúto stratégiu podporujú; vďaka ich konzistentnému vyhotoveniu môžu výrobcovia zariadení vytvoriť pripojenie dosky plošných spojov pre rôzne výkonové úrovne, ktoré vyzerajú úplne rovnako. Vďaka tomu budú ich produkty rozpoznateľné na každom trhu.

Avšak nejde len o vonkajší vzhľad pri skrutkových a pružinových verziách, ktoré sú identické. Rovnaké sú základné elektrické parametre, ako je nominálny prúd a napätie, ako aj prierez pripojených vodičov. To je dôležité, nakoľko požiadavky uvádzané v normách odporúčajú určité zásady týkajúce sa vyhotovenia zariadenia už v začiatkovej fáze návrhu.

Ak sa má zariadenie predávať celosvetovo, treba okrem medzinárodných noriem ako EN/IEC dodržať aj americké normy. Tieto normy a štandardy definujú najmä to, ako treba izolovať časti, ktorými preteká prúd. Tým sa zaručuje, že prevádzka priemyselného elektrického zariadenia bude bezpečná.



Obr. 3 Pri vysokom napätí: rozšírená dotyková odolnosť v súlade s normou IEC/UL 31800-5-1 umožňuje použiť zariadenie bez dodatočného krytu.

Svorkovnice TDPT 2,5 pre dosky plošných spojov spĺňajú normy UL1059 pre napätie až do 300 V (trieda použitia B), TDPT 4 a TDPT 16 sú certifikované bez obmedzenia pre napätie až do 600 V. To znamená, že sú univerzálne použiteľné ako prevádzkové svorkovnice vo všetkých aplikačných oblastiach. Navyše majú vylepšenú odolnosť proti dotyku o 3 mm (v súlade s normou IEC/UL 31800-5-1). Tým poskytujú ochranu proti priamemu kontaktu, ktorá sa vyžaduje pri systémoch 400 V TN, a umožňujú použitie zariadenia bez ďalšieho krytu (obr. 2).



Obr. 4 Flexibilita na prvý pohľad: rôzne farebné vyhotovenie a prierezy vodičov umožňujú výrobcovi vytvárať rôznorodé riešenia špecifické pre konkrétny trh.

Zhrnutie

Nové svorkovnice pre dosky plošných spojov vo vyhotovení TWIN sú ideálnym riešením pre zariadenia, ktoré možno takto vyrábať cenovo efektívne a jednoducho ich prispôbiť. Vďaka ich rovnakým rozmerom a jednotnému vyhotoveniu dokážu výrobcovia vyvíjať zariadenia špecifické pre konkrétny trh so skrutkovým alebo pružinovým pripojením push-in, a to bez potreby meniť dizajn zariadenia alebo tvar dosky plošných spojov (obr. 4).

Karol Greman

PHOENIX CONTACT, s.r.o.
Mokrán záhon 4
821 04 Bratislava
Tel.: +421 2 3210 1470
obchod.sk@phoenixcontact.com
www.phoenixcontact.sk

LED SVETLÁ PRE PRACOVNÉ STANICE A DOPRAVNÍKY

Svetlá WLB32 sú vhodné na použitie na pracovných staniciach a dopravníkoch. S prepínačom (Hi/Lo/Off) majú operátori možnosť riadiť si úroveň osvetlenia a pri ukončení práce aj svetlo vypnúť. LED svetlá sú ideálnou náhradou klasických žiarivkových svietidiel a poskytujú operátorom vhodné pracovné prostredie. Sú jasnejšie, energeticky efektívnejšie a majú dlhú životnosť. LED svetlá sú efektívnejšie aj z hľadiska ergonomie, keďže s uhlom svietenia 120° osvetľujú presne to, čo je potrebné (žiarivkové svetlá rozptyľujú svetlo v uhle 360°).



Svetlá WLB32 ponúkajú viacero možností montáže – či už zacvakávacie klípy, alebo rôzne držiaky na magnet a uhlové držiaky. Svetlá tiež môžu byť jednoducho kaskádovateľné, čím sa dosiahne správne osvetlenie celej výrobnéj linky.

Prípadová štúdia

Výrobca z oblasti automotive získal objednávku na niekoľko zákaznícky upravených testovacích strojov, ktoré sa využívajú pri výrobe palivových vstrekovacích systémov. Každý stroj má šesť pracovných staníc pre operátorov. Spoločnosť používala na podobných strojoch svetlá T8 s dvomi žiarovkami.

Úloha

Na využitie svetiel typu T8 musel byť inštalovaný špeciálny AC obvod na každom stroji, ktorý má DC napájanie. To zvyšovalo nielen čas výroby, ale aj náklady na celý stroj. Okrem toho žiarovky sa museli každoročne vymieňať. Spoločnosť preto hľadala efektívne riešenie osvetlenia, ktoré poskytne výbornú svietivosť, jednoduchú inštaláciu do ich systému a bude menej časovo a finančne náročné na údržbu.

Riešenie

LED svetlá WLB32 sú efektívnejšie z hľadiska rozptylu svetla ako žiarivkové alternatívy. V priamom porovnaní malo 570 mm svetlo WLB32 vyššiu svietivosť pri polovičnej intenzite ako rovnako dlhé žiarivkové svietidlo.

Svetlá WLB32 sú k dispozícii s AC a DC napájaním. To umožnilo spoločnosti podstatne jednoduchšiu integráciu svetla do systému. Štandardizáciou svetiel WLB32 má spoločnosť teraz možnosť

rozhodnúť sa pre taký variant napájania, ktorý si vyberie konečný zákazník.

Cenovo výhodné LED svetlá od firmy Banner zabezpečia dlhodobé efektívne osvetlenie a eliminujú nutnosť výmeny minimálne 200 žiaroviek na stovke pracovných staníc každý rok.

V skratke

Svetlá WLB32 boli použité na osvetlenie viacerých pracovných staníc na testovanie pri výrobe palivových vstrekovacích systémov. Zákazník mal požiadavku na výrazné osvetlenie. Jedno svetlo WLB32 s dĺžkou 570 mm bolo pri polovičnej intenzite jasnejšie ako podobne dlhé svetlo T8 s dvomi žiarovkami. Z hľadiska inštalácie svetlá WLB32 nevyžadovali žiadny špeciálny AC obvod ako T8 svetlá. Najväčším benefitom je, že LED svetlá WLB32 majú životnosť viac ako 50 000 hodín. Eliminuje sa tým potreba každoročnej výmeny žiaroviek, čím dochádza k zaujímavému zníženiu nákladov.



Marpex, s.r.o.

Športovcov 672
018 41 Dubnica nad Váhom
Tel.: +421 42 444 0010 – 1
marpex@marpex.sk
www.marpex.sk

SPOJENIE CTP S MGB

Prečo neskombinovať najlepšie vlastnosti dvoch rozličných produktov? Zoberme si zámok CTP namontovaný na robustnej podložke, skombinovaný s MGB kľúčovým modulom a dostaneme kompaktný bezpečnostný systém. To je ideálne riešenie všade, kde je štíhle vyhotovenie zámku výhodou, ako napríklad na rohoch oplotení. Skryté montážne otvory na module kľučky a jazýček kľučky zabezpečený proti oklamaniu sú veľkou výhodou. Pri prípadnej údržbe alebo čistení stroja možno zabezpečiť kľučku a tým aj dvere proti zatvoreniu/zamknutiu a spusteniu chodu stroja vďaka integrovanému blokovaciemu plechu s otvormi na visiaci zámok. Konektorové pripojenie uľahčuje pripájanie a výmenu zámku. Tento systém je kompatibilný s rodinou CTP a ako CTP Extended umožňuje využitie tlačidiel s LED podsvietením na čelnom paneli zámku, prípadne tlačidla núdzového zastavenia. Vďaka tomu tvorí systém na bezpečnostnú ochranu dverí s vlastnosťami MGB. Podľa STN ISO EN 13849-1 dosahuje kategóriu 4/PLe aj bez dodatočného vylúčenia chýb na mechanických častiach a spĺňa požiadavky normy STN ISO EN 14119. Dosahuje krytie IP67 a IP69K. Svoju odolnosť potvrdzuje maximálnou silou pri zamknutí 3 900 N.

www.euchner.sk



BEZPEČNOSTNÝ SPÍNAČ CES C07

Spoločnosť Euchner prináša nový rad spínačov CES C07, ktorých výhodou nie sú len malé rozmery, ale aj úplná inovácia elektroniky vnútri spínačov. Tak ako predchodcovia, aj CES C07 je spínačom, ktorý môže byť spájaný v sérii, avšak ponúka omnoho väčšie diagnostické možnosti. Parametre poskytuje v reálnom čase, čo umožňuje včasný zásah preventívnej údržby, takže sa predchádza problémom, ktoré môžu spôsobiť chybu celého zariadenia. Tento spínač dokáže tiež identifikovať snahu o jeho oklamanie.

Pri použití bezpečnostného modulu ESM-CB možno získavať informácie z každého spínača CES C07 v reťazci a posilať ich do radiaceho systému prostredníctvom IO Link. Ďalšími skvelými funkciami sú kontrola hranice dosahu, výborne viditeľné LED diódy, bezpečnosť kategórie 4/PLe, prístup aktuátora k spínaču z troch strán, takže nie je potrebné zakaždým spínač otáčať do jednej pozície smerom k aktuátoru, ale stačí aktuátorom sa priblížiť k jednej z troch strán spínača, a konektor M12 integrovaný priamo na tele spínača. Jednou z výhod je aj možnosť zapojiť tento spínač do série s elektromechanickými bezpečnostnými spínačmi.

www.euchner.sk



BEZPEČNOSTNÉ RELÉ ESM CB

ESM-CB je multifunkčné bezpečnostné relé so šírkou iba 18 mm. Je vyhodnocovacou jednotkou, bezpečnostným relé a IO linkovým zariadením v jednom, takže umožňuje získať rôzne informácie z bezpečnostných spínačov. Má dva bezpečnostné okruhy, pričom na prvý okruh možno pripojiť sériu tlačidiel núdzového zastavenia alebo bezpečnostný spínač s elektromechanickými kontaktmi. Na druhom okruhu možno vyhodnocovať sériu bezpečnostných spínačov s OSSD výstupmi, ako je nový CES C07. Dva redundantné bezpečnostné reléové výstupy, ktorými je ESM CB vybavené, dokážu spínať až 6 A. Na druhom bezpečnostnom okruhu je bezpečnostný modul v neustálom kontakte z bezpečnostnými zariadeniami a získava tak informácie o ich stave, podmienkach prostredia aj o nich samotných. Tak získavame komunikáciu na úrovni Industry 4.0.

www.euchner.sk



EUCHNER

More than safety.

NOVINKA

Nové **EKS s USB** pripojením pre najlepší kompaktný manažment prístupu

- ▶ S USB pripojením a integrovanou elektronikou
- ▶ Nízka inštalačná hĺbka pre malý priestor
- ▶ Uzavretý dizajn pre hygienicky náročné oblasti
- ▶ Plast s vysokou odolnosťou voči čistiacim médiám používaným v potravinárskom priemysle
- ▶ Krytie IP65, IP67, IP69K



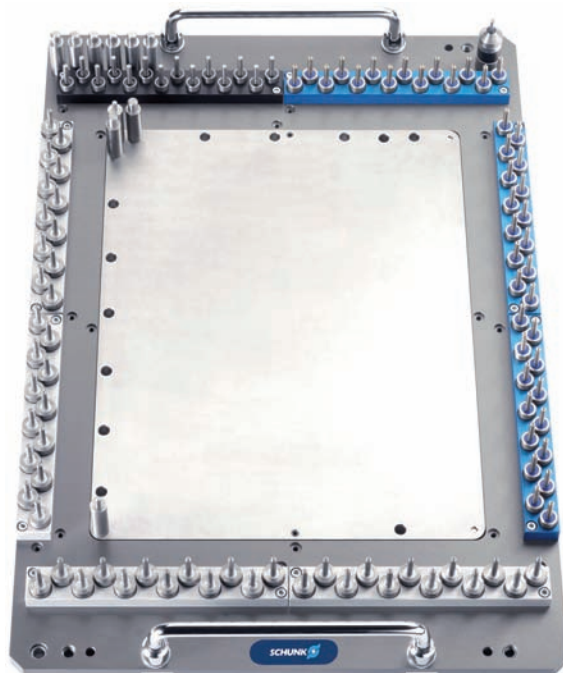
BEZPEČNOSTNÉ
TECHNOLÓGIE
PRE PRIEMYSEL

EUCHNER ELECTRIC S.R.O.

Trnkova 3069/117h · 628 00 Brno
Česká republika

WWW.EUCHNER.CZ

MAGNOPLATE: INTELIGENTNEJŠÍ UNIVERZÁLNY NOSIČ OBROBKOV PRE DEPANELIZAČNÉ SYSTÉMY



Univerzálny držiak obrobku na tisíce montážnych zostáv: frézovacia hlava umiestňuje magnetické nosné kolíky na MAGNOPLATE a tým vytvára vhodný panelový držiak.

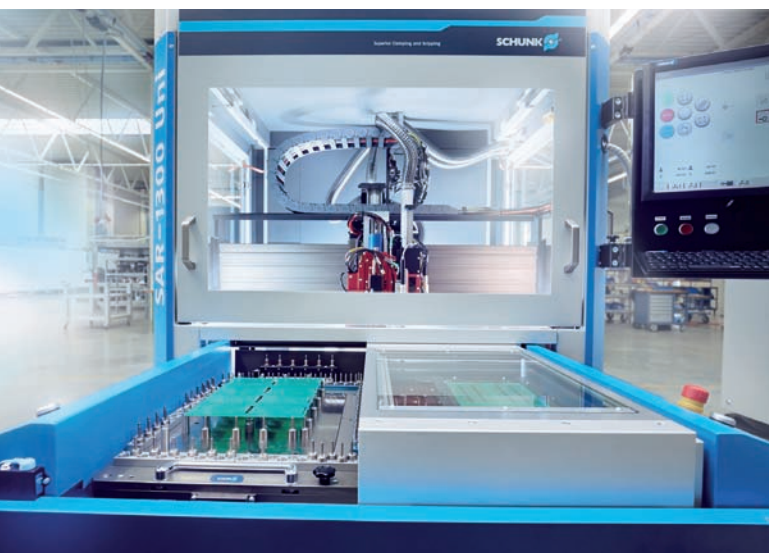
Spoločnosť SCHUNK Electronic Solutions vyvinula MAGNOPLATE – univerzálny držiak obrobku pre depanelizačné stroje, ktoré umiestňujú magnetické nosné kolíky s frézovacou hlavou na podpornú platňu. To vytvára bleskovo konzoly pre nové montážne skupiny. Výhoda pre používateľa: rýchlejšie spustenie nových pracovných úloh bez toho, aby museli čakať na časovo náročnú výrobu vhodných nosičov obrobkov. Z tejto automatizácie profitujú najmä poskytovatelia elektronickej výrobnjej služby (EMS) s veľkou variabilitou produktov, ktorí sú každý mesiac konfrontovaní s výzvou spracovania tisícok montážnych skupín (panelov) pre výrobcov mobilných telefónov, tlačiarň a počítačov. „Trend v ére individuálnych produktov smeruje k čoraz menším veľkostným dávkam, čo zvyšuje tlak na spoločnosti,“ vysvetľuje Jochen Ehmer, výkonný riaditeľ spoločnosti SCHUNK Electronic Solution. „S MAGNOPLATE môžete dokonca spracovať aj najmenšie série rýchlo a ekonomicky.“ Spoločnosť Zollner Elektronik AG zo Zandt v Bavorsku, ktorá sa stala svetovým poskytovateľom mechatroniky, patrí medzi 15 popredných poskytovateľov služieb EMS na celom svete a je jedným z používateľov tohto systému, ktorý je doteraz na trhu jedinečný.

Depanelizačné stroje bleskovo vytvárajú vhodné nosiče obrobkov

MAGNOPLATE sa skladá z nosnej dosky, magnetických nosných kolíkov a počítačového softvéru (CAD). Pri zadaní novej objednávky zamestnanec načíta CAD dáta zostavy do depanelizačného stroja a potom prakticky určuje polohu nosných kolíkov. Teraz sa dostáva do hry frézovacia hlava, v ktorej je upnuté nastavovacie puzdro, ale nie fréza. S touto nastavovacou manžetou zachytáva frézovacia hlava magnetické kolíky uložené pozdĺž okraja nosnej platne a umiestňuje ich na základnú platňu. Týmto spôsobom sa vytvorí vhodný držiak v priebehu dvoch minút a môže sa začať depanelizácia. „Na druhej strane výroba klasického nosiča nástrojov trvá niekoľko týždňov a znižuje schopnosť spoločnosti reagovať,“ hovorí Ehmer. S programom MAGNOPLATE však používatelia nereagujú iba rýchlejšie. „Okrem toho šetria náklady na nákup, skladovanie a údržbu klasických držiakov na obrobky.“ Systém je kompatibilný so všetkými depanelizačnými strojmi od spoločnosti SCHUNK Electronic Solutions. K dispozícii je aj prispôbená geometria kolíkov.

Patentovaná upevňovacia platňa chráni citlivé zostavy

Ďalšou súčasťou MAGNOPLATE je patentovaná upevňovacia platňa s otvormi, ktorá je umiestnená nad nosnými kolíkmi – môže byť vyrobená pomocou softvéru CAD a frézovacej hlavy depanelizačného stroja. Upevňovacia platňa zaisťuje, aby sa nosné kolíky počas depanelizácie nepohybovali, čím sa dosiahne to, že počas frézovania nedôjde k poškodeniu malých citlivých montážnych zostáv. Upevňovacia platňa tiež zabezpečuje rýchlejší pracovný tok. Príslušný CNC program možno načítať prostredníctvom tlačeného kódu QR, ktorý načíta stroj. Vzhľadom na hrúbku len 1,5 milimetra môže byť upevňovacia platňa uložená v zásuvkách, aby sa ušetrilo miesto.



MAGNOPLATE je kompatibilná so všetkými samostatnými depanelizačnými strojmi od spoločnosti SCHUNK Electronic Solutions.



SCHUNK Intec s.r.o.

Levická 7, 949 01 Nitra
Tel.: +421 37 3260 610
info@sk.schunk.com
schunk.com

Minimální rozměry a maximální možnosti.

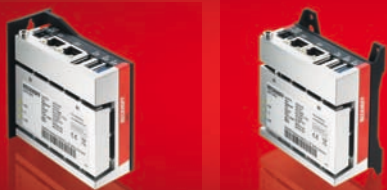
Ultra-kompaktní průmyslový počítač C6015.



www.beckhoff.cz/C6015

Díky ultra-kompaktnímu průmyslovému PC C6015 společnost Beckhoff opět rozšiřuje možnosti aplikací s řízením na bázi IPC. Tato nová generace IPC nabízí vynikající poměr ceny a výkonu ve výjimečně kompaktním těle všude tam, kde bylo dříve použití PC řízení nemožné z důvodu omezeného prostoru nebo nákladů. S možností až čtyřjádrového procesoru, nízkou hmotností a velkou flexibilitou lze C6015 univerzálně použít pro úkoly řízení, vizualizace, sběru dat a komunikace. Je také ideální jako gateway IoT.

- Procesor: Intel® Atom™, 1, 2 nebo 4 jádra
- Rozhraní: 2 Ethernet, 1 DisplayPort, 2 USB
- Hlavní paměť: až 4 GB paměti DDR3L RAM
- Provedení těla: slitina hliníku a zinku
- Rozměry (Š x V x H): 82 x 82 x 40 mm



Flexibilní instalace na stěnu rozvaděče za zadní nebo boční stranu IPC.

ADVANCED IO OD T-INDUSTRY PRE APLIKÁCIE PRIEMYSLU 4.0.

Spoločnosť T-Industry, s.r.o. opäť prináša inováciu v podobe nového radu jednotiek – modulov pomenovaných Advanced IO určených pre aplikácie Priemyslu 4.0. Sú vhodné na integrovanie do starších, ale aj nových priemyselných a výrobných technológií, kde budú zabezpečovať zber údajov (v podobe elektrických veličín reprezentujúcich fyzikálne stavy) a poskytovanie dát tak, aby bolo možné uplatniť princípy Priemyslu 4.0 (Kyberneticko-fyzikálne systémy (CPS – Cyber-physical systems) resp. riadenie M2M (Maschine-to-Maschine)). V rámci tohto radu sú v ponuke riešenia s rôznymi priemyselnými vstupmi a výstupmi, snímačmi RFID kódov, meraniami 1 a 3 fázových elektrických veličín (U,I,P), senzormi vlhkosti, teploty, ale i vibráciami. Významnou inováciou je najmä strana komunikácie, kde k štandardnej fyzickej konektivitě ako je Ethernet, WiFi pribudli IoT a IIoT (konkrétne LoraWan a Sigfox). Doplnkovými technológiami prenosu sú 3G modem, ale aj modem bez SIM karty s predplatenými dátami v rámci EÚ. Firmware okrem automatizačných protokolov ModBus TCP/RTU podporuje aj TCP sockety, čo zvyšuje variabilitu aplikácií, pre ktoré sú tieto moduly vhodné.

Niektoré produkty radu Advanced IO môžete v prípade záujmu vidieť počas MSV v Brne (1.-5.10. 2018) a prediskutovať Vaše konkrétne požiadavky a potreby s našimi technickými inžiniermi. Nájdete nás v **pavilóne A1** (partnerská krajina Slovensko), **stánok č. 031**. Tešíme sa na Vašu návštevu.



www.tind.sk

ONROBOT NA MSV 2018 S NOVOU APLIKÁCIOU DDR RAM

Spoločnosť OnRobot, popredný poskytovateľ inovatívnych koncových nástrojov pre kolaboratívne roboty, bude na veľtrhu MSV 2018 v Brne prezentovať svoje široké portfólio, vrátane nových produktov získaných v rámci tohtoročného spojenia sa s firmami OptoForce a Perception Robotics a aktuálnej akvizície Purple Robotics. Spoločnosť predstaví i svoju novú aplikáciu DDR RAM Insertion. Expozícia OnRobot bude prezentovaná v **hale G2 v stánku 20**. Aplikácia DDR RAM Insertion umožňuje presné vkladanie tenkých plochých predmetov, napríklad pamäťových modulov, do počítačových zostáv. Aplikácia využíva kolaboratívny uchopovač RG2 so zákaznicky prispôbitelnými uchopovacími prstami a FT senzorom. Na jednoduché programovanie, ktoré zvládnu i pracovníci bez predchádzajúcich skúseností s programovaním robotov, využíva softvérovú platformu URCaps. Okrem toho bude na MSV spoločnosť OnRobot prezentovať i široké spektrum svojich uchopovačov a senzorov, ktoré v súčasnosti predstavujú celosvetovo najkomplexnejšie portfólio inovatívnych koncových nástrojov. Predstaví napríklad uchopovač RG2-FT obsahujúci FT senzory pre priblíženie kvôli presnej detekcii objektov. Alebo uchopovač „Gecko Gripper“ s prísavným systémom, ktorý využíva rovnaký jav ako chodidlo gekona, ktoré pomocou miliónov jemných vlákien prilne k povrchu predmetu s využitím van der Waalovej sily. Ďalej potom inovovaný rad FT senzorov. Medzi najnovšie prírastky, ktoré budú prezentované i na MSV 2018, patrí i celosvetovo prvý duálny vákuový uchopovač, o ktorý spoločnosť OnRobot rozšírila svoje portfólio prostredníctvom akvizície firmy Purple Robotics.

„Chceme návštevníkom veľtrhu MSV ukázať, že dokážeme zjednotiť implementáciu kolaboratívnych aplikácií a rozširovať ich i v ďalších oblastiach využívania,“ hovorí Enrico Krog Iversen, výkonný riaditeľ spoločnosti OnRobot.



<http://www.onrobot.com>

EFEKTÍVNA SPOLUPRÁCA NAPRIEČ ODBORMI

V našom stánku House of Mechatronics sa na tohtoročnom Medzinárodnom strojárskom veľtrhu v Brne môžete presvedčiť o možnostiach prepojenia inžinierskych odborov naprieč spoločnosťou. Zameriame sa na celkový firemný proces od obchodu až po výrobu a servis a najmä na zefektívnenie a optimalizáciu čiastkových činností. Navštívte nás v **hale P v stánku č. 09**.



www.eplan-sk.sk

STÄUBLI INVESTUJE DO ROZVOJA V STREDNEJ EURÓPE

Pardubická pobočka spoločnosti Stäubli **STÄUBLI** privítala vo svojom sídle vzácnu návštevu v podobe najvyššieho vedenia tejto švajčiarskej spoločnosti. Delegácia na čele s výkonným riaditeľom Rolfom Strebekom strávila v Českej republike tri dni plné intenzívnych rokovaní s lokálnym manažmentom doplnené o návštevy niektorých kľúčových zákazníkov. Počas svojho pobytu v Pardubicích sa riaditelia jednotlivých divízií André Lucchetti (Fluid Connectors), Franco Delvecchio (Electrical Components) a Gerald Vogt (Robotics) zaujímali o plány ďalšieho rozvoja firmy v strednej a východnej Európe, jedného z kľúčových regiónov pre Stäubli v globálnom meradle. Pozitívny trend vývoja a záujem zákazníkov o vysoko kvalitné riešenia pre automatizáciu a na uľahčenie výroby dokazuje aj rastúci počet zamestnancov, ktorých dnes Stäubli v Českej republike, na Slovensku, v Maďarsku, Rumunsku, Bulharsku, Slovinsku, Chorvátsku a Srbsku zamestnáva viac ako 80, rovnako ako obrat presahujúci pol miliardy českých korún. O dobrej finančnej kondícii spoločnosti a dôvere vedenia svedčia aj ďalšie plánované investície do personálu a zázemia vrátane presťahovania kancelárie v Bukurešti alebo pripravovanej výstavby nového firemného sídla v Pardubicích, ktorú počas tejto návštevy potvrdil aj finančný riaditeľ skupiny Stäubli Carsten Gottschall.

Radi vás privítame na MSV v Brne v pavilóne G1, stánok č. 38.



www.staubli.cz

SPOLOČNOSŤ KOBOLD MESSERING GMBH UVIEDLA NA TRH RAD NOVINIEK

Jednou z nich je kompaktný indukčný prietokomer MIM. Prístroj zaberá minimálny priestor, napriek tomu ho možno vďaka premyslenej konštrukcii ovládať aj s rukavicami. Slúži na meranie a monitorovanie prietoku vodivých kvapalín a rovnako aj na meranie ich teploty. Má 2 analógové (0/4 – 20 mA, 0 – 10 V DC), 2 impulzné/frekvenčné a 2 alarmové výstupy. Už v základnej verzii je vybavený funkciou pre dávkovanie. Najmenší merací rozsah začína na 0,04 – 10 l/min, najväčší rozsah je 0,4 – 100 l/min. Je určený pre priemery potrubí G 1/2“ G 3/4“ a G 1“. Veľký a hlavne čitateľný TFT displej možno otáčať v 90° krokoch. Na displeji možno zobraziť množstvo parametrov, napr. prietok, teplotu média, typy výstupov. Veľmi užitočnou vlastnosťou je farebná indikácia prietoku. Pokiaľ je prietok mierne mimo rozsahu, farba číslic je biela. Pokiaľ je prietok v predpísanom rozsahu, majú žltú farbu. A ak je prietok úplne mimo rozsahu, ich farba je červená.



KOBOOLD Messering GmbH je jedna z popredných medzinárodných spoločností zaoberajúca sa výrobou prístrojov.



Hala F, stánok 086.

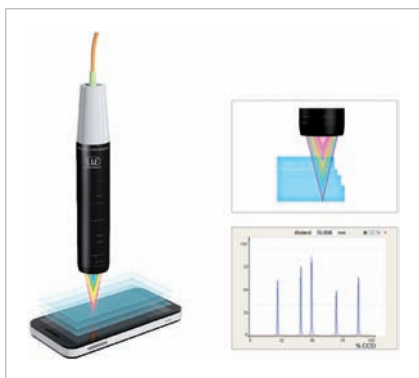
www.kobold.com

SNÍMAČE MICRO-EPSILON V SKLÁRSKOM PRIEMYSELE

Moderná sklárska výroba sa vyznačuje vysokým taktom produkcie a prísnyimi kvalitatívnymi parametrami. Na kontrolu a riadenie procesu je nutné použiť snímače, ktoré zvládnu meranie takého špecifického materiálu, akým je sklo. Sklo je priehľadné alebo priesvitné, navyše sa vyrába vo farebných odtieňoch. Má rôzne tvary. Vo výrobnom reťazci má širokú škálu teplôt a tiež mení konzistenciu. Pri sklárskej výrobe a výrobe displejov nachádzajú široké uplatnenie snímače Micro-Epsilon.

Meranie polohy a hrúbky skla

Na meranie polohy a rovinnosti plochého skla sa používajú bezdotykové konfokálne alebo špeciálne laserové triangulačné snímače. Konfokálne snímače confocalDT pracujú s bielym svetlom, sondy majú rôzny merací rozsah a ofset. Dokážu merať nielen vzdialenosť, ale aj hrúbku skla, a to vo viacerých vrstvách. Preto sa masívne používajú pri výrobe displejov. Nové konfokálne sondy majú už vyššiu toleranciu na uhol, preto sú vhodné aj na meranie zaoblených predmetov, ako sú fľašky, skúmavky, katétre a pod. Ich veľkou výhodou je meranie hrúbky sklenenej steny len jedným snímačom.



Na meranie polohy sklenených platní možno použiť aj laserové triangulačné senzory, ale v režime priameho odrazu. Ich výhodou je nižšia cena, nevýhodou malá tolerancia na náklon meranej plochy.



Na meranie polohy okrajov sklenených tabúl sa úspešne používajú laserové profilové skenery scanCONTROL s modrým laserom, ktorých výstupom je umiestnenie sledovaného tvaru v 2D priestore.

atp|journal | Snímače

Meranie teploty skla

Teplota je kritickým parametrom v rôznych fázach výroby skla. Typickými úlohami sú meranie teploty roztaveného skla a meranie teploty skla pri jeho nahrievaní pri odstraňovaní vnútorného napätia pohárov alebo žiaroviek. Aj v tomto prípade sa vyžaduje bezkontaktné meranie, a to v špeciálnych vlnových dĺžkach, ktoré minimalizujú chybu merania spôsobenú emisiou. Zároveň zaručujú meranie teploty skla a nie žiarenia, ktoré cez sklo prechádza. Teplomery thermoMETER CTLaserGLASS a termokamery thermoIMAGER G7 umožňujú precízne meranie s množstvom pridaných funkcií ako Event Graggber alebo teplotný líniový skener.



Meranie farby skla

Na presné meranie farebných odtieňov skla sa používa bezkontaktný snímač colorCONTROL ACS7000. Jedna zo snímacích zostáv je priamo určená na meranie farby skla a fólií, čiže priesvitných materiálov. Zostava sa skladá z dvoch hláv, jedna je zdrojom svetla, druhá je snímacia. Obe sú pripojené k vyhodnocovacej jednotke, ktorá určí presné zložky snímanej farby, prípadne rozhodne, či je výrobok v predpísanej tolerancii. Systém colorCONTROL ACS je vysokopresný merač farieb s rozlíšením 0,01 delta E a opakovateľnosťou 0,03 až 0,08 delta E.



Uvedené zariadenia budú vystavené v našom stánku číslo 32 v pavilóne C.

Juraj Devečka

Micro-Epsilon Czech Republic



SNÍMAČE PRE SKLÁRSKY PRIEMYSEL A VÝROBU DISPLEJOV

confocalDT

- konfokálne snímače pre meranie vzdialeností a hrúbky
- určené pre sklá, šošovky, zrkadlá, fólie
- meranie hrúbky viacerých vrstiev naraz
- submikrónová presnosť
- vysoká rýchlosť merania



scanCONTROL

- poloha hrany skla



colorCONTROL ACS

- meranie farby skla



thermoIMAGER G7

- meranie teploty taveného skla



www.micro-epsilon.sk

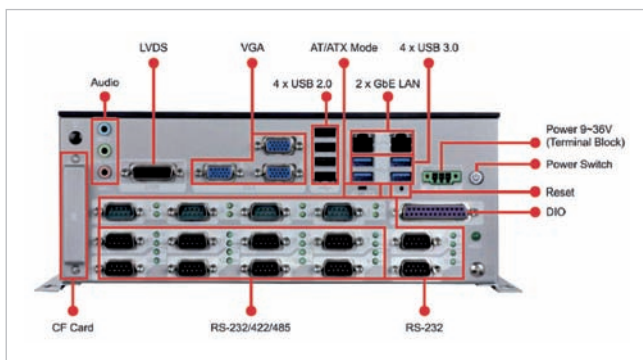
MICRO-EPSILON Czech Republic
391 65 Bechyně
Tel. +421 911 298 922
info@micro-epsilon.cz

POČÍTAČ TANK-620 PRE AUTOMATIZÁCIU



Ide o kompaktný bezventilátorový počítač s odolnou hliníkovou konštrukciou vybavenou pasívnym chladičom, ktorý vyplňa celú hornú stranu šasi. Výpočtový výkon počítača je riadený dvojjadrovým procesorom Intel Celeron 3855U Skylake. Na ukladanie dát možno použiť štandardný 2,5" SSD alebo HDD disk SATA 6 Gb/s alebo voliteľne Compact Flash kartu. Systém podporuje pamäťové moduly DDR4 SO-DIMM až do kapacity 32 GB. Počítač je osadený veľkým množstvom konektorov: 2× Gigabit LAN na vysokorychlostnú sieťovú komunikáciu, 4× USB 2.0 a 4× USB 3.0. Nechýba ani podpora pripojenia až troch monitorov prostredníctvom 2× VGA a 1× LVDS alebo 3× VGA.

TANK-620 je však výnimočný predovšetkým vďaka neobvykle veľkému počtu portov COM na klasickú sériovú komunikáciu typu RS-232/422/485. Osem zo štrnástich typov portov COM sa dá nastaviť voliteľne ako RS-232/422/485 a sú vybavené automatickou kontrolou toku dát. Ostatných šesť portov COM podporuje rozhranie RS-232. Digitálnu komunikáciu umožňuje aj 24-bitový digitálny IO konektor. Sériové porty a port DIO majú navyše LED indikátory



Spoločnosť ELVAC prináša na slovenský trh nový priemyselný embedded počítač TANK-620 určený na riadenie, meranie a aplikácie v automatizácii. Novinka pochádza z dielne inovatívneho výrobcu IEI Integration a má všetky predpoklady na nasadenie v priemyselnej automatizácii, a to predovšetkým vďaka vybavenosti viacerými komunikačnými portmi COM, pomocou ktorých možno spracúvať obrovské množstvo dát z rôznych snímačov a senzorov. Tento počítač sa dá takisto veľmi dobre využiť pri automatizácii budov alebo ovládaní pokladničných automatov, bankomatov a kioskov.

informujúce o prenose dát. Systém súčasne ponúka dva expanzné sloty PCIe Mini, a to na ďalší SSD disk typu mSATA a rádiové pripojenie WiFi a Bluetooth.

Priemyselný počítač TANK-620 bol navrhnutý na prevádzku v prostredí s extrémnymi okolitými podmienkami, pretože je vyrobený a zostavený tak, aby mohol podať maximálny výkon aj pri teplote v rozsahu od -30 až do 70 °C. Pasívne chladenie systému spolu s nízkou spotrebou energie zaručuje spoľahlivosť a predlžuje životnosť systému. Napájanie systému je tiež veľmi variabilné, pretože umožňuje použiť zdroj jednosmerného napätia v rozsahu 9 až 36 V DC. Na záver je dôležité zdôrazniť dlhú životnosť zabudovaného počítača TANK-620, keďže obsahuje komponenty najvyššieho priemyselného štandardu. Nie sú tu prítomné žiadne mechanicky pohyblivé súčiastky, žiadne vymeniteľné batérie, ventilátory ani ventilačné otvory.

Viac informácií o zabudovaných počítačoch IEI získate na internetových stránkach spoločnosti ELVAC SK s. r. o. (www.elvac.eu), ktorá je distribútorom výrobcu IEI Integration na slovenskom trhu a disponuje technickým zázemím a skúsenosťami, ktoré týmto výrobkom vdychujú život. Súčasne ponúka široké portfólio priemyselných počítačov a komponentov na mieru vášmu stroju alebo aplikácii a to všetko s rozšírenou zárukou až na päť rokov.



ELVAC SK s.r.o.

Višňová 192/11
911 05 Trenčín
obchod.sk@elvac.eu
www.elvac.eu



ELVAC SK s.r.o.
Višňová 192/11
911 05 Trenčín

+421 326 401 766
+421 326 401 766
obchod.sk@elvac.eu

ELVAC SK s.r.o. | priemyselné a špeciálne PC

Mobilné aplikácie



Jednodoskové PC

Vstavané PC



Panelové PC
pre automatizáciu



www.icpcon.cz | www.elvacolutions.sk | www.rtu.sk | www.eizoshop.cz | www.industrial-pc.cz |



PYROLINE® Con

– PROTIPOŽIARNE KÁBLOVÉ KANÁLY OBO BETTERMANN SO ZARUČENOU POŽIARNOU ODOLNOSŤOU

Moderná investičná výstavba zahŕňa množstvo rozsiahlych budov a výrobných hál, v ktorých sa sústreďuje nielen značný majetok, ale aj množstvo ľudí. Na zabezpečenie zodpovedajúceho stupňa bezpečnosti boli definované určité požiadavky s cieľom zachovania funkčnej odolnosti týchto objektov v prípade mimoriadnych situácií. Z tohto dôvodu aj súčasné normy z oblasti požiarnej bezpečnosti stavieb uvádzajú požiadavky na časovo obmedzené zachovanie funkčnej odolnosti vybraných častí a zariadení budov v prípade požiaru.

Protipožiarne káblové kanály PYROLINE® Con klasifikovaný podľa DIN 4102-11 s kritériom I a podľa DIN 4102-12 s kritériom E spĺňa z hľadiska najvyššej dovolenej teploty podmienky požiarnej odolnosti EI podľa STN EN 13501-2 + A1, pričom možno uplatniť klasifikačné kritérium funkčnej odolnosti v požiari PS podľa STN 92 0205 v požadovanom čase, ak v ňom budú uložené káble so špecifickou požiarou odolnosťou. Sú to káble, ktoré spĺňajú požiadavky na špecifickú požiaru odolnosť podľa STN 34 7661 a musia byť skúšané podľa STN EN 50200, STN EN 50362 alebo súboru STN IEC 60331. V elektrotechnickej praxi sa možno s týmito požiadavkami stretnúť predovšetkým pri núdzovom osvetlení, požiarnej a evakuačnej výfahoch, pri zariadeniach na odťah dymu z únikových ciest, požiarnej čerpadlách, automatických hasiacich zariadeniach (tzv. sprinkleroch) atď. Nároky na uvedené systémy sa týkajú aj súvisiacich silnoprúdových a slaboprúdových elektrických rozvodov.

Všeobecne sa uvádza predovšetkým nutnosť použitia vyhovujúcich vodičov a káblov. Zachovanie ich funkčnej odolnosti v požiari nemožno oddeliť od zvoleného spôsobu uloženia v stavbe. Podmienkou je preto vždy aj použitie zodpovedajúcich úložných systémov odolávajúcich tiež nepriaznivým účinkom požiaru po stanovený čas.

Prednosti systému:

- ochrana únikových ciest pred požiarom káblov,
- chráni káble pred vonkajším požiarom,
- osadenie káblov do max. 22,5 kg/m,

- tvrdý povrch odolný oderom,
- namontované spojovacie prvky,
- tvarové diely na zmeny smeru,
- rôzne rozmery.

Protipožiarne systémy OBO Bettermann

OBO Bettermann tradične patrí k úzkej špičke výrobcov, ktorí svojim zákazníkom ponúkajú nielen štandardnú produkciu, ale aj veľký počet výrobkov pre špeciálne aplikácie. Patria sem aj systémy so zachovaním funkčnej odolnosti v požiari skúšané a certifikované podľa STN EN 92 0205. Z ich širokej ponuky sa najčastejšie využívajú úložné systémy založené na dvoch odlišných princípoch. Ich hlavnou prednosťou je, že vzájomnou kombináciou oboch systémov možno zaistiť bezpečné uloženie všetkých elektroinštalácií, na ktoré sa vzťahujú požiadavky z oblasti požiarnej ochrany.



El – celistvosť a izolácia

Otvorené káblové nosné systémy

Ide o klasické oceľové žlaby, rebríky a samostatné upevňovacie prvky na uloženie jednotlivých káblov a ich skupín s konštrukciou prispôbenou a skúšanou na zachovanie funkčnej odolnosti celého systému v podmienkach požiaru podľa STN EN 92 0205. Uložené káble sú tu priamo vystavené účinkom vonkajšieho požiaru. Používajú sa preto káble vyhovujúce IEC 60331-..., ktoré by mali navyše vyhovovať aj ďalším predpísaným skúškam v tejto súvislosti podľa STN EN 92 0205. Fundovaný popis systému tohto typu možno získať na špecializovaných seminároch alebo prostredníctvom firemných prospektov OBO Bettermann.

Uzavreté káblové protipožiarne kanály

Uzavreté káblové kanály zabezpečujú oddelenie uložených káblov od vonkajšieho prostredia, vytvárajúc samostatný požiarly úsek. Kvalitné výrobky tohto druhu musia mať zaručené dve funkcie:

- Ochrana okolia pri požiari v kanáloch osadených káblami bežného vyhotovenia, čo je dôležité napr. na oddelenie štandardných káblov od prostredia únikových ciest či pri ich prechode. Na to

je v STN EN 92 0205 rozhodujúci údaj PS30, PS60, PS90, charakterizujúci dobu tejto odolnosti v minútach.

- Ochrana uložených káblov so zachovaním funkčnej odolnosti celého systému (kanál s uloženými káblami) pri pôsobení požiaru zvonka uzatvoreného káblového kanála. Táto vlastnosť je rozhodujúca pri realizácii napájacích trás k zariadeniam s požiadavkou na funkčnosť pri požiari a podlieha špeciálnym skúškam.

PYROLINE® Con – uzavreté protipožiarne káblové kanály

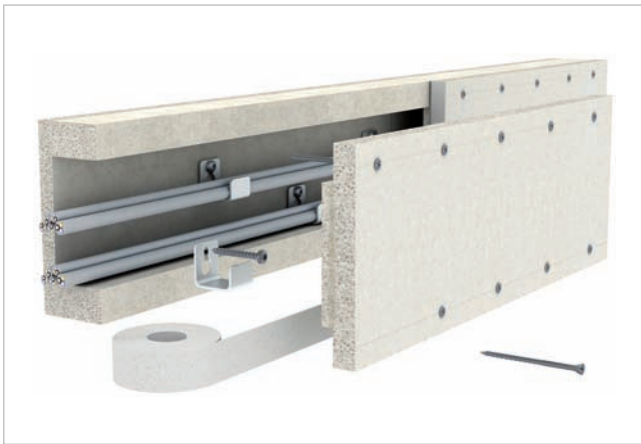
Protipožiarne kanály OBO PYROLINE® Con sú určené na montáž na pevnú stenu alebo strop so zodpovedajúcou požiarou odolnosťou. V ponuke sú vyhotovenia s odolnosťou I podľa DIN 4102 časť 11 do 120 minút a s časom zachovania funkčnej odolnosti v požiari E podľa DIN 4102 časť 12 do 90 minút. Kanály sa dodávajú kompletne vrátane skrutiek, krytu a samolepiacej tesniacej pásky medzi krytom a pevným spodným dielom v tvare U. Tesniaca páska zabráňuje prípadnému šíreniu dymových plynov od káblov horiacich vnútri kanála do únikových a záchranných ciest.

Spodný diel a kryt tvoria pevne spojené časti nehorľavých protipožiarlych dosiek. Sú vyrobené z ľahkého betónu so sklenenými vláknami. Hrúbka dosiek závisí od požadovanej požiarnej odolnosti. Tento materiál sa vyznačuje ľahkou opracovateľnosťou. Pomocou bežných nástrojov, ako je ručná alebo elektrická píla, možno kanály upravovať dĺžkovo, vytvárať výškové prechody, vonkajšie a vnútorné rohy, odbočenia alebo kríženia káblových trás. Jednotlivé diely sa vzájomne spájajú cez samolepiacu tesniacu pásku OBO BSK alebo pomocou špeciálnej požiarnej malty OBO BSK-M. Všetko sa montuje bez nutnosti použitia špeciálnych dielov alebo nástrojov. Tvrdý hladký povrch ľahkého betónu odolný proti oderu uľahčuje architektonické začlenenie do priestoru. Kanály možno priamo natierať alebo tapetovať, pričom bežné nátery a povlaky nemajú vplyv na ich požiarly klasifikáciu.

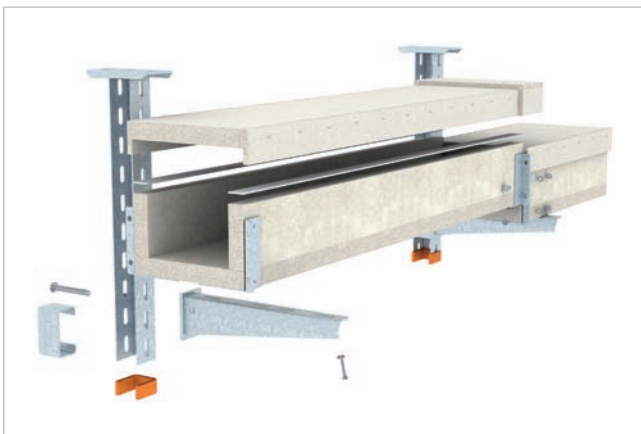
Dvojdielna koncepcia kanálov PYROLINE® Con s odnímateľným krytom umožňuje jednoduché vloženie kábla počas dodatočnej inštalácie. Káble v kanáli sa ukladajú na upevňovacie výložníky



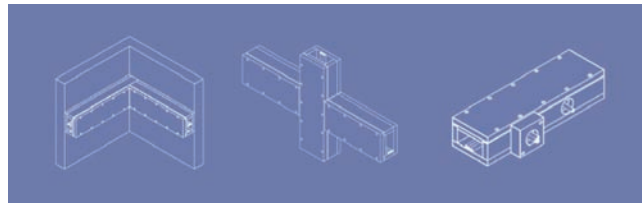
Obr. 2 Spôsoby montáže kanála PYROLINE® Con na strop a na stenu



Princíp inštalácie PYROLINE® Con D, upevnenie na stenu/strop



Princíp inštalácie PYROLINE® Con S, upevnenie na záves s výložníkom



Príklady realizácie tvarových dielov

(kanál na stenu) alebo strmene (kanál na strope) v dvoch samostatných úrovniach, medzi ktoré možno doplniť priehradky na vzájomné elektrické oddelenie. Na betónovú stenu, prípadne strop sa kanály PYROLINE® Con D upevňujú bežnými oceľovými kotvami. K tehlovému múrivu a pórobetónu sa upevňujú priamo špeciálnymi oceľovými skrutkami.

Ohľadom inštalácie kanálov PYROLINE® Con firma OBO Bettermann príbežne usporadúva pre svojich zákazníkov podrobné školenia, k dispozícii sú aj podrobné montážne návody. To platí aj pre ostatné systémy so zaručenou funkčnou odolnosťou v požiari. Kombinácie vedomostí získaných na školení a rozsiahla technická pomoc umožňujú dosiahnuť technicky a cenovo optimalizované riešenie danej aplikácie.



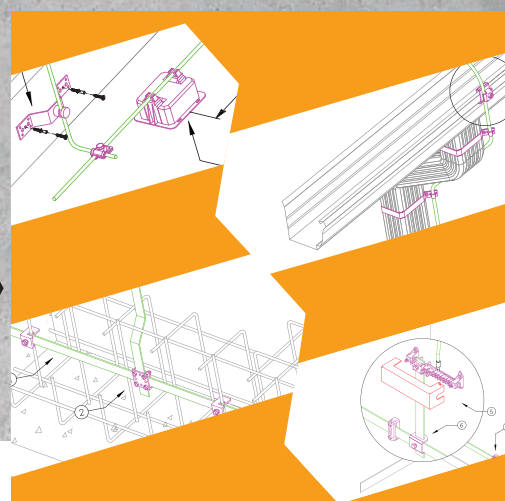
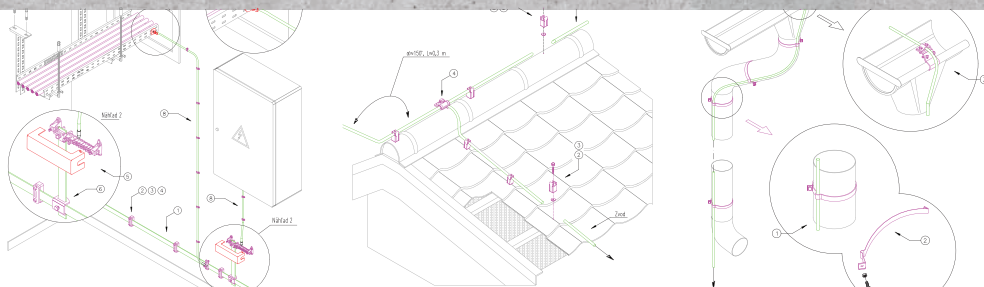
OBO Bettermann s.r.o.

Viničnianska cesta 13
902 01 Pezínok
Úsek zákazníckej a technickej podpory Slovensko
Tel.: +421 33 648 62 22
info@obo.sk
www.obo.sk

Systém vonkajšej ochrany pred bleskom

Odborná publikácia pre projektantov, konštruktérov, montážnikov, elektrotechnikov a všetkých, ktorí hľadajú spoľahlivé riešenia vonkajšej ochrany pred bleskom

- Detailne rozpracované typové riešenia vonkajšej ochrany pred bleskom, uzemnenia a vyrovnania potenciálov
- Technické výkresy jednotlivých prípadov, s ktorými sa môžete často stretnúť na konkrétnych stavbách
- Všetky riešenia sú k dispozícii na priloženom CD aj vo forme dwg pre priame použitie v projektovej dokumentácii ochrany pred bleskom



Systém vonkajšej ochrany pred bleskom
Montážne detaily typových riešení vonkajšej ochrany pred bleskom, uzemnenia a vyrovnania potenciálov



Publikáciu si môžete objednať na: info@obo.sk

www.obo.sk

Building Connections



TOVÁRNE BUDÚCNOSTI (19)

Ako by mali vyzerať továrne budúcnosti? Aké technológie budú kľúčové pre výrobné podniky a čo by mali priniesť? Na tieto aj mnohé ďalšie otázky dáva odpoveď Európska komisia, ktorá v spolupráci s EFFRA (European Factories of the Future Research Association) vydala vyše stotridsaťstranový prehľad očakávaných zmien, ktoré výrobný sektor čaká v nasledujúcich rokoch. V tomto seriáli sa pozrieme na to najdôležitejšie z uvedeného dokumentu a predstavíme aj niektoré projekty, ktoré sa už stali realitou.

Spracovanie zložitých udalostí (CEP) na detegovanie stavu a analýzu v rámci dodávateľských sietí

Objekty prepojené internetom vecí v rámci dodávateľských reťazcov vygenerujú rozsiahle množstvo údajov v podobe udalostí. Tieto udalosti budú prirodzene distribuované a budú zobrazovať vlastnosti nedeterministickým a asynchrónnym spôsobom. Detegovanie globálneho stavu, transformácia času do udalosti a diskrétno/spojité spracovanie zadania sa stane výzvou z pohľadu distribuovaného charakteru udalostí. Budúci výskum v oblasti IKT, konkrétne spracovania zložitých udalostí (CEP) by sa mal zamerať na návrh riešení pre lepšie reagujúce dodávateľské siete s možnosťou komplexného monitorovania a riadenia udalostí, výnimiek a scenárov „čo – ak“. CEP pre holistický hodnotový reťazec neprinesie len nárast inteligencie na úrovni riadenia podniku a prevádzok naprieč všetkými dodávateľmi, čo znamená rýchlejšiu reakciu na upozornenia z prevádzky alebo zmenenú logistiku, ale pracovníkom s rozhodovacími právomocami umožní monitorovať „výnimky“ naprieč geograficky vzdialenými podnikmi. Výskumné priority v tejto oblasti navyše prinesú nové obchodné príležitosti pre malé a stredné podniky z hľadiska nastavovania a predaja analytických služieb zameraných na rozsiahle podnikové údaje prostredníctvom obchodu s výrobnými aplikáciami.

Kooperatívne plánovanie, sledovanie a realizácia dopytu a zásobovania

V budúcnosti bude potrebné umožniť výrobným podnikom spolupracovať v rámci globálnych dodávateľských sietí s cieľom vyrovnávať sa s premenlivým dopytom a vysokou zložitou produktov. Takéto podniky musia dokázať na jednej strane rýchlejšie reagovať na dopyt a fluktuáciu v dodávkach a zlepšovať schopnosť predpovedania a na druhej strane skrátiť čas cyklov a znížiť náklady na dodávateľský reťazec. Sledovateľnosť siete by mohla zlepšiť genealógiu produktu a jeho lepšiu identifikáciu v prípade reklamácie a stiahnutia z trhu. Plánovanie a realizácia dodávateľských sietí by umožnila vykonávať hodnotenie výkonu dodávateľa a identifikovať úzke miesta v sieti.

Stredná vrstva tvorená cloudovým riešením poskytuje ideálnu platformu na spoločné využívanie informácií z hľadiska plánovania, sledovateľnosti a realizácie výkonov v rámci dodávateľských sietí. Výskum by mal byť pri podpore tvorby obchodných rozhodnutí v korelácii s výrobnými a logistickými kľúčovými ukazovateľmi výkonu (KPI) s cieľom optimalizovať a analyzovať vplyv nákladov na zmeny, výnimky či úzke miesta v rámci spolupracujúceho dopytu a dodávky. Bude potrebné vytvoriť a sprístupniť mobilné aplikácie zainteresovaným stranám, vďaka ktorým budú zhromaždené výrobné, predajné a logistické informácie pod jednou strechou a ktoré umožnia lepšie plánovanie a optimalizáciu v rámci dodávateľských sietí.

Riadenie digitálnych práv (DRM) produktov a programov v rámci dodávateľských sietí podniku

Hoci máme vytvorené pomerne prísne zákony o právach na duševné vlastníctvo (IPR), ich presadzovanie sa vzhľadom na chýbajúce vhodné IKT mechanizmy na detegovanie a sledovanie pirátskych akcií javí zatiaľ ako problém. Aby sa predišlo hrozbe pirátstva a falšovania produktov, mal by sa výskum v oblasti IKT zamerať na najnovší pokrok dosiahnutý v oblasti správy digitálnych práv (DRM) na hudbu, video, fotografie a softvér pre produkty vyrobené v Európe a v tejto súvislosti aj zabudovaný softvérový program. DRM bude mimoriadne dôležitý aj pre zaručenie bezpečnosti a priateľnosti výrobných aplikácií dostupných na stiahnutie cez obchod s výrobnými mobilnými aplikáciami. Bude potrebné vyvinúť bezpečnostné modely na detegovanie pirátstva aj na ochranu zabudovaného softvéru/firmvéru v rámci produktov. Súčasťou výskumu by mal byť aj prieskum pokročilých techník ochrany, ako je napr. zablokovanie programu, vodotlač a digitálne podpísané fyzické osvedčenie o overení (COA). Výskum v oblasti DRM pre výrobné podniky by mal nielen zmierniť potrebu častých zmien v návrhu produktov s cieľom zabrániť pirátstvu a kopírovaniu produktov, ale tiež podnietiť dôveru medzi zákazníkmi k značke Vyrobené v EÚ. DRM v spojení s RFID technológiou by mohol minimalizovať nezrovnalosti počas procesu výroby.

Riadenie prístupu na základe pracovných pozícií v prostredí siete výrobných podnikov

Jednou z najväčších prekážok pri akceptácii a prijímaní cloudových platforiem v prostredí výroby je neschopnosť riadiť hrozby pochádzajúce z neautorizovaných prístupov k podnikovým údajom a predchádzať im. Pre podniky budúcnosti, ktoré budú chcieť efektívne spolupracovať a participovať na ekosystéme pozostávajúcom z dôveryhodných aj menej overených dodávateľov, bude dôležité, aby riadenie prístupu na základe pracovných pozícií zahŕňalo siete dodávateľov výrobného podniku a aby bolo nasadené v kontexte týchto sietí. Výskum by sa mal v tejto oblasti sústrediť na schopnosť modelovať požiadavky na dôveru a súkromie v dodávateľských sieťach s viacerými stranami, kde sa budú spájať údaje a služby konkrétneho podniku.

Literatúra

[1] Factories of the Future. Multi-annual roadmap for the contractual PPP under Horizon 2020. European Commission 2013.

Záver seriálu.

-tog-



CEE Automotive Supply Chain 2018

konferencia/výstava/b2b/networking

23. - 24. OKTÓBER 2018 | x-bionic® sphere • ŠAMORÍN

NAJVÄČŠIE STRETNUTIE DODÁVATEĽOV DO AUTOMOTIVE V ČECHÁCH A NA SLOVENSKU

www.casc.sk



British Chamber of Commerce
in the Slovak Republic



CCI FRANCO-SLOVAQUE
FRANCÚZSKO-SLOVENSKÁ
OBCHODNÁ KOMORA

kotra

Commercial Section
Embassy of the Republic of Korea



Deutsch-Slowakische
Industrie- und Handelskammer
Slovensko-nemecká
obchodná a priemyselná komora



SDRUŽENÍ
AUTOMOBILOVÉHO
PRŮMYSLU



ENERGOFÓRUM®

18. - 19. 10. 2018

Hotel Partizán, Tále

- Elektroenergetika a plynárenstvo
- Vývoj veľkoobchodných trhov
- Inovácie a trendy
- Legislatíva a regulácia
- Stav a rozvoj infraštruktúry

Konferencia
nabitá
energiou

300 účastníkov
30+ spíkov



Zmeny v podpore
OZE a VÚ KVET

www.energoforum.sk

ENERGOFÓRUM®

METODOLÓGIA NA TESTOVANIE NÁBEHU VÝROBNÝCH LINIEK (1)

Výrobná linka je definovaná ako množina integrovaného vybavenia a ľudských zdrojov, ktorej funkciou je vykonávanie jednej alebo viacerých výrobných a/alebo montážnych operácií na materiáli, dielcoch alebo skupine dielcov. Medzi integrované vybavenie patria výrobné stroje a nástroje, systémy na manipuláciu s materiálom, polohovacie zariadenia a počítačové systémy. Ľudské zdroje sú potrebné počas celej pracovnej doby alebo periodicky na udržiavanie systému v chode. Všetky činnosti integrovaného vybavenia a ľudských zdrojov možno odsimulovať vo virtuálnom prostredí. Absolútne kľúčovou súčasťou týchto simulácií je analýza charakteristík výrobných liniek a ich optimalizácia. Tým dochádza k výraznému šetreniu času nábehu linky v reálnej prevádzke, pretože sa odstránia bežné chyby (napr. rozmiestnenie častí linky či programátorské chyby). V konečnom dôsledku tak dochádza aj k ekonomickej úspore približne na úrovni 20 až 30 %. Digitálny model umožňuje spúšťať rôzne experimenty a scenáre bez narušenia existujúceho výrobného systému, čím je umožnená funkcionálna optimalizácia jestvujúcich riešení.

Vo všeobecnosti sa digitálne modely (knížnice virtuálneho správaní) dajú charakterizovať týmito výhodami:

1. zistenie a odstránenie problémov, ktoré by inak vyžadovali nápravné a časovo náročné opatrenia počas výroby,
2. minimalizácia investičných nákladov výrobných liniek bez ohrozenia požadovaného výkonu,
3. optimalizácia výkonnosti a využitia energie existujúcich výrobných systémov, ktoré boli overené vo virtuálnom prostredí pred implementáciou.

Využitie knižníc virtuálneho správaní výrobných liniek má tieto výhody:

1. zvýšenie produktivity existujúcich výrobných zariadení až o 20 %,
2. zníženie investícií do plánovania novej produkcie až o 20 %,
3. zmenšenie výrobného taktu až o 60 %,
4. optimalizácia rozmerov systému,
5. zníženie investičného rizika prostredníctvom analýzy uskutočniteľnosti,
6. zvýšenie využívania dostupných zdrojov,
7. lepšie plánovanie a pridelovanie liniek.

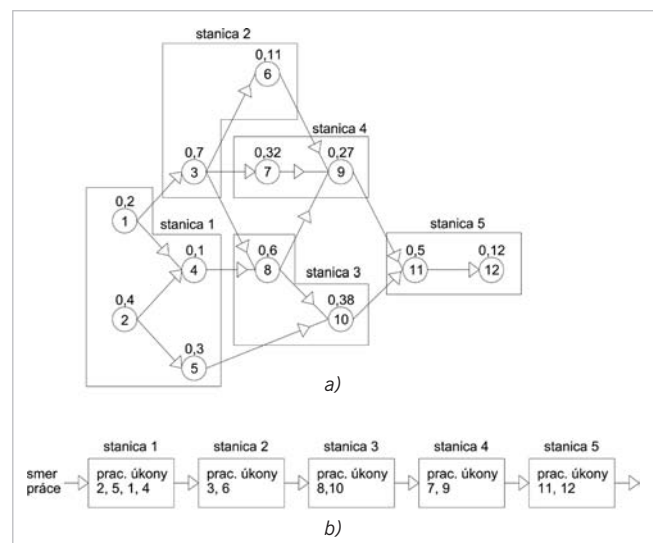
Medzi typických predstaviteľov modelovaných liniek patrí:

1. Ručná montážna linka – výrobná linka pozostávajúca z množiny pracovných staníc, na ktorých sa vykonávajú montážne operácie s cieľom vytvorenia komplexného výrobku. Montážne úlohy vykonávajú pracovníci počas pohybu výrobku pozdĺž výrobné linky zvyčajne pozostávajúcej z mechanizovaného dopravníka.
2. Automatizovaná výrobná (transferová) linka – výrobná linka pozostávajúca z množiny automatizovaných pracovných staníc vykonávajúcich výrobné operácie, ako je obrábanie. Presun obrabokov medzi stanicami je automatizovaný.
3. Automatizovaný montážny systém – výrobná linka vykonávajúca sekvenciu automatizovaných alebo mechanizovaných montážnych operácií. Výrobky sú vo všeobecnosti jednoduchšie oproti tým vyrábaným na ručnej montážnej linke.
4. Strojová bunka – množina manuálne obsluhovaných výrobných strojov a pracovných staníc často organizovaných do tvaru písmena U. Strojová bunka vykonáva sekvenciu operácií na dielcoch alebo výrobkoch, ktoré sú podobné, ale nie identické.
5. Pružný výrobný systém – vysoko automatizovaný výrobný systém obsahujúci skupinu výrobných pracovných staníc prepojených automatizovaným dopravným a skladovým systémom a riadených pomocou distribuovaného počítačového systému. Pružnosť PVS je podmienená schopnosťou výroby rôznych typov výrobkov súčasne vo viacerých pracovných stanicach.

Každý typický predstaviteľ modelovaných liniek má svoje špecifiká, ktoré treba brať do úvahy pri jeho návrhu a virtuálnom oživení. Tento článok má za cieľ tieto špecifiká uviesť a navrhnúť tak metodológiu virtuálneho oživenia takýchto výrobných liniek.

Koncepcia pre ručné montážne linky

Koncepcia návrhu aj virtuálneho modelovania ručnej montážnej linky vychádza z algoritmov vyvažovania linky [1]. Cieľom týchto algoritmov je rozloženie celkového pracovného zaťaženia na montážnej linke rovnomerne medzi všetkých pracovníkov, resp. pracovné stanice. Výkon jednotlivých pracovných úkonov v jednej stanici je obmedzený predpokladaným výrobným taktom a poradím pracovných úkonov. Ďalej sa predpokladá prítomnosť len jedného pracovníka v jednej pracovnej stanici. Tieto algoritmy sú heuristické, založené na zdravom rozume a experimentoch. Je však zrejmé, že vychádzajú z exaktných matematických vzťahov, nerespektujúc akúsi náhodnosť a premenlivosť skutočnej výroby. Ako prvé priblíženie k modelovaniu montážnej linky však dostatočne stačia. Takýto model sa používa predovšetkým na optimalizáciu materiálového toku takejto výroby.



Obr. 1 Príklad vyvažovania ručnej montážnej linky s 12 pracovnými úkonmi a ich rozdelením podľa poradia a dĺžky výrobného taktu do jednotlivých staníc (pre jednotlivých pracovníkov)

Algoritmy vyvažovania liniek sú teda presné výpočtové postupy, ktoré priradujú pracovné úkony jednotlivým pracovným staniciam na základe deterministických kvantitatívnych údajov. Avšak konštruktér takejto linky musí vziať do úvahy aj iné parametre, ktoré ovplyvňujú výkon linky a nie sú zohľadnené v týchto algoritmoch:

Efektivita linky

Efektivita linky je kritickým parametrom prevádzky montážnej linky. Ak nefunguje celá linka, všetci pracovníci v linke sú nečinní. Snahou musí byť udržiavať efektivitu linky blízku k 100 %. To možno dosiahnuť aj pomocou implementácie preventívneho programu údržby (minimalizácia výpadkov linky), zamestnaním dobre vycvičeného údržbárskeho personálu, spravovaním vstupných komponentov (nevznikne deficit dielcov) a dôrazom na najvyššiu kvalitu vstupných komponentov od dodávateľov.

Metódy analýzy

Metódy analýzy predstavujú štúdiu ľudskej pracovnej aktivity s cieľom zistiť, ako tieto aktivity vykonávať s menším úsilím, v kratšom čase a s väčšou účinnosťou. Takáto analýza je základným krokom pri návrhu montážnej linky, pretože treba definovať pracovné úkony na vyváženú linku. Navyše analýzu možno použiť počas prevádzky linky na určenie úzkych miest linky. Správna analýza môže viesť k zvýšeniu efektivity pracovníkov, lepšiemu rozmiestneniu vybavenia, návrhu špeciálnych nástrojov alebo príslušenstva na uľahčenie pracovných úkonov alebo k zmenám v dizajne výrobkov.

Členenie pracovných úkonov

Minimálny racionálny pracovný úkon je definovaný ako malé množstvo práce, ktoré nemožno ďalej deliť. Je rozumné definovať takéto úlohy pri montáži daného výrobku, hoci v niektorých prípadoch možno technicky rozčleniť takýto minimálny pracovný úkon. Rozčlenenie minimálnych pracovných úkonov sa aplikuje predovšetkým na úzkych miestach linky. Minimálny pracovný úkon sa potom vykonáva na dvoch alebo viacerých príľahlých stanicach, čím sa zvyšuje rýchlosť výroby a životnosť nástrojov.

Zdieľanie pracovných úkonov medzi dvoma susednými pracovnými stanicami

Ak pracovný úkon v jednej stanici vytvára úzke miesto linky v tejto stanici, zatiaľ čo susedná stanica má dlhší čas nečinnosti, možno tento pracovný úkon zdieľať medzi týmito stanicami (napr. alternovaním pracovných úkonov každý výrobný takt).

Obslužní pracovníci

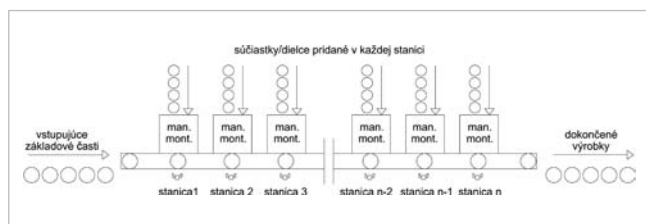
Tí môžu byť použítí na zmiernenie preťaženia v pracovných stanicach, ktoré sú dočasne preťažené.

Zmena rýchlosti práce v mechanizovaných stanicach

Ak pracovná stanica vykonáva mechanizované operácie (napr. vŕtanie), rýchlosť zásobovania stanice alebo samotnej operácie môže byť zvýšená alebo znížená podľa času potrebného na vykonanie operácie. Ak mechanizovaná operácia trvá príliš dlho, treba zrýchliť zásobovanie alebo rýchlosť operácie. Naopak, ak mechanizovaný proces trvá krátko a stanica je dlho nečinná, treba spomaliť zásobovanie alebo rýchlosť operácie. Spomalením zásobovania alebo rýchlosti operácie sa zvyšuje životnosť nástrojov. Zvýšenie alebo spomalenie zásobovania a rýchlosti operácie musí zohľadňovať efektívnu výmenu nástrojov tak, aby nedošlo k výpadku činnosti celej linky.

Predmontáž súčiastok

Aby sa zmenšilo celkové množstvo práce na montážnej linke, niektoré čiastkové montáže môžu byť vykonané ešte pred vstupom



Obr. 2 Konfigurácia ručnej montážnej linky

na linku (napr. iná montážna bunka alebo kúpa u dodávateľa). Aj keď to môže vyzerať len ako presun práce z miesta na miesto, existuje niekoľko dôvodov, prečo organizovať montážne práce takýmto spôsobom: vyžadovaný pracovný proces môže byť zložitý na implementáciu na montážnej linke, celková dĺžka výrobného taktu môže byť vyššia pri vykonávaní takýchto operácií na montážnej linke a špecializácia výrobného subsystému na istú predmontáž môže viesť k zvýšeniu kvality výrobkov.

Skladové zásobníky medzi pracovnými stanicami

Skladový zásobník je miesto na linke, kde sú dočasne uložené výrobky. Dôvodom na zavádzanie skladových zásobníkov je hromadenie výrobkov medzi dvoma stanicami, ktorých rýchlosť výroby je odlišná, plynulosť výroby medzi stanicami s veľkými rozdielmi v dĺžke výrobných taktov a trvalá výroba niektorých častí linky, ak iné časti linky sú dočasne nefunkčné. Využívaním skladových zásobníkov sa zvyšuje efektivita linky.

Zónovanie a iné obmedzenia

Zónovanie obmedzuje spájanie pracovných úkonov a ich priradenie jednotlivým pracovným staniciam. Pozitívne obmedzenie vyplývajúce zo zónovania znamená, že niektoré pracovné úkony môžu byť spojené v jednej pracovnej stanici. Negatívne obmedzenie vyplývajúce zo zónovania znamená, že niektoré pracovné úkony si prekládajú a nemôžu byť vykonávané vedľa seba (napr. jemné úpravy nemôžu byť vykonávané vedľa vyklepávania). Medzi iné obmedzenia rozmiestnenia pracovných staníc patrí predovšetkým pozičné obmedzenie. Takéto obmedzenie sa týka najmä montáže veľkých výrobkov, keď je pre jedného pracovníka náročné vykonávať pracovné úkony na oboch stranách výrobku. V takomto prípade sa v pracovnej stanici nachádza viac pracovníkov na oboch stranách montážnej linky.

Paralelné pracovné stanice

Na vyváženú linku sa niekedy používajú paralelné pracovné stanice. Najčastejšou aplikáciou paralelných pracovných staníc je prípad, keď má pracovná stanica nezvykle dlhý výrobný takt, čo vedie k nízkej rýchlosti výroby celej linky. V tomto prípade sa nasadzuje paralelná stanica vykonávajúca rovnaké úlohy, čím dochádza k eliminácii úzkeho miesta linky. Konvenčné algoritmy vyvažovania linky neuvažujú s používaním paralelných staníc.

Literatúra

- [1] DUCHOŇ, František: Výrobné systémy a CIM. Bratislava: Nakladateľstvo STU 2015. 311 s. ISBN 978-80-227-4446-1.
- [2] RILEY, F. J.: Assembly Automation. New York: Industrial Press, Inc., 1983.
- [3] SOLBERG, J. J.: Capacity Planning with a Stochastic Workflow Model. In: AIIE Transactions, 1981, vol. 13, iss. 2, pp. 116 – 122.

Podakovanie

Publikácia vznikla v rámci riešenia projektu Výskum pokročilých technológií tvárnenia a spájania materiálov a robotizácie technologických procesov vo výrobe komponentov dopravných prostriedkov, ktorý je podporovaný Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu SR v rámci poskytnutých stimulov pre výskum a vývoj zo štátneho rozpočtu v zmysle zákona č. 185/2009 Z. z. o stimuloch pre výskum a vývoj.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

František Duchoň
Andrej Babinec
Martina Dekanová
Maroš Mudrák
Stanislav Korec

Národné centrum robotiky, o. z.
www.nacero.sk

SMART/INTELLIGENT EDGE – SIEŤOVÉ CHARAKTERISTIKY A APLIKAČNÉ DOMÉNY V IoT

Internet vecí (IoT) je paradigma založená na prepojení veľkého počtu heterogénnych koncových zariadení s cieľom monitorovať okolité prostredie a umožniť digitálnym službám interakciu s fyzickým svetom. IoT za posledné desaťročie rapídne pokročil a vďaka ponúkaným benefitom našiel uplatnenie v širokom spektre oblastí použitia. Výrazná diverzita v aplikačnom využití poukazuje na popularitu a aktuálnosť témy, avšak zároveň prináša aj viaceré výzvy, ktoré musia byť adresované, aby sa zaručila dlhodobá udržateľnosť IoT. Táto časť zo série Smart/Intelligent edge [1], [2] sa zaoberá problematikou charakteristiky sieťovej prevádzky v IoT, ktorej pochopenie je kľúčové pre navrhovanie efektívnych riešení.

IoT siete

IoT siete majú unikátne prevádzkové charakteristiky a od tradičných počítačových sietí sa značne odlišujú [3]. Keďže základnou podstatou IoT je monitorovanie a/alebo kontrola prostredia, komunikácia je často založená na udalostiach, sieťové toky sú malé a takisto môžu vykazovať výraznú nepravidelnosť a výbušnosť (burstiness) [4]. Navyše IoT zariadenia sú zvyčajne limitované výkonom a kapacitou batérie, čo spolu s neoptimalizovaným charakterom prostredia vytvára výrazné bariéry pri vzájomnej výmene správ [5]. Z týchto dôvodov sa protokolový balík TCP/IP, využívaný v tradičných počítačových sieťach, nestal automaticky štandardom aj pre IoT siete, ale prednosť dostali technológie špecificky vyvinuté pre bezdrôtové senzorické siete (WSN) a IoT.

Heterogenita v IoT však spôsobuje, že generované sieťové prevádzky sa môžu výrazne odlišovať v závislosti od typu aplikácie, čím vytvárajú rozdielne požiadavky na sieťové technológie. IoT preto nemá jeden štandardizovaný protokolový balík, ako je to pri tradičných počítačových sieťach, ale k dispozícii je celé spektrum používaných sieťových protokolov [6]. Tieto protokoly sa od seba vzájomne odlišujú vlastnosťami ako komunikačný dosah, rýchlosť prenosu dát, životnosť zariadení pri napájaní batériou, použitá topológia a podobne. Tab. 1 sumarizuje vlastnosti najpoužívanejších sieťových technológií v IoT.

Veľký výber sieťových technológií na jednej strane poskytuje lepšie možnosti pri optimalizácii komunikácie v IoT riešeniach, na druhej strane však prináša problém s interoperabilitou. Nakoľko IoT protokoly sú väčšinou vzájomne nekompatibilné, priama komunikácia medzi zariadeniami využívajúcimi rozdielne protokoly nie je možná. Jednou z možností je zjednotiť protokoly na sieťovej vrstve [7], čo však vyžaduje dodatočné úpravy protokolov. Druhou a rozšírenejšou možnosťou je prepojiť protokoly na aplikačnej vrstve a pomocou transformácie správ vytvoriť jeden štandardizovaný formát [8]. Úlohu mediátora potom môžu prebrať IoT brány (IoT gateways), ktoré dokážu prenášať správy medzi divergentnými sieťami a majú významnú rolu v koncepte smart/intelligent edge [9].

Charakteristiky IoT aplikácií

Ako bolo načrtnuté v predchádzajúcej sekcii, charakteristiky sieťovej prevádzky zásadným spôsobom ovplyvňuje typ aplikácie generujúci komunikáciu. Ich znalosť pritom uľahčuje výber vhodných sieťových technológií pre rôzne prípady použitia a zároveň vytvára priestor na optimalizáciu vytvorených riešení.

Na lepšie pochopenie diverzity charakteristik sieťových prevádzok v IoT sme zrealizovali analýzu najčastejších IoT aplikácií, ktoré sme zoskupili do ôsmich aplikačných domén: smart budovy a bývanie, smart zdravotníctvo, smart prostredie, smart mesto, smart energia, smart transport a mobilita, smart výroba a predaj, a smart

poľnohospodárstvo. V rámci analýzy nás zaujímalo predovšetkým to, aké rozsahy môžu vybrané charakteristiky nadobúdať, ako sa od seba odlišujú a ako ovplyvňujú výsledné požiadavky na IoT technológie. V rámci tejto sekcii prinášame krátke zhrnutie špecifik jednotlivých domén spolu s odporúčaním vhodných sieťových technológií.

Smart budovy a bývanie

Smart budovy a bývanie je doména zameraná na automatizáciu budov, znižovanie ich energetickej náročnosti a zvyšovanie celkovej kvality života. Z hľadiska sieťových charakteristík aplikácie tejto domény nemajú tendenciu nadobúdať extrémne hodnoty, čo rozširuje možnosti výberu vhodných sieťových technológií. Každopádne nezanedbateľným špecifikom prostredia je široká dostupnosť Wi-Fi, ktorá tak môže byť pre mnohé riešenia logickou voľbou. Medzi ďalšie populárne technológie patria BLE, Zigbee, Z-Wave, Thread a podobne.

Smart zdravotníctvo

Smart zdravotníctvo zahŕňa aplikácie určené na monitorovanie stavu pacientov, zlepšovanie ich zdravotného stavu a zvyšovanie telesnej kondície. Charakteristickým prvkom sieťových prevádzok tejto domény je vysoká náročnosť na kvalitu služieb (QoS), ktorú treba dosahovať pri pravidelnej komunikácii, navyše s ohľadom na energetickú efektívnosť s cieľom zvýšenia komfortu používateľov. Vhodným výberom sú sieťové technológie s krátkym dosahom ako RFID, BLE, Ant, a Zigbee.

Smart prostredie

Smart prostredie má za úlohu monitorovať priestor okolo nás s cieľom lepšie pochopiť okolité javy, prípadne varovať pred neočakávanými udalosťami, ako sú napríklad rôzne prírodné katastrofy. Z týchto prípadov použitia vyplýva potreba komunikovať na veľké vzdialenosti, pričom zariadenia musia byť schopné okamžite generovať alarmy a pritom byť napájané batériou niekoľko rokov. Odporúčajú sa preto siete s nízkou spotrebou a veľkým dosahom (LPWANs), medzi ktoré patria SIGFOX, LoRa či NB-IoT.

Smart mesto

S celosvetovo rastúcou populáciou v mestách rastie aj dopyt po riešeniach optimalizujúcich využitie verejných zdrojov, znižujúcich prevádzkové náklady a zlepšujúcich základné komponenty infraštruktúry, čo spadá do domény smart mesto. Heterogenita aplikácií sa odrážala aj v prevádzkových charakteristikách, vďaka čomu pôsobí táto doména divergentne a rozsiahlo. Využitie tu nájdú siete s krátkym aj dlhým dosahom, spomenúť môžeme RFID, Wi-Fi, NB-IoT, Lora, Weightless, Sigfox a Dash7.

Technológia	Frekvencia pásma	Dosah	Prenos dát	Životnosť batérie	Topológia	Riadiaci orgán
RFID	nízka/vysoká/ultravysoká	1 cm – 100 m	1 – 100 kbps	pasívna: N/A aktívna: 3 – 5 rokov	P2P	nemá jeden riadiaci orgán
NFC	13,56 MHz	0,2 m	424 kbps	pasívna: N/A aktívna: 3 – 5 rokov	P2P	ISO/IEC
BLE	2,4 GHz	10 – 100 m	2 Mbps	mesiace až roky	P2P/broadcast/ zmiešaná	Bluetooth SIG
Ant	2,4 GHz	30 m	1 Mbps	roky	P2P/hviezdicová/ zmiešaná/stromová	Garmin
EnOcean	<1 GHz	30 – 300 m	125 kbps	samonapájacia (zbiera energiu)	zmiešaná	EnOcean Alliance
Z-Wave	<1 GHz	40 – 200 m	100 kbps	mesiace až roky	zmiešaná	Z-Wave Alliance
Insteon	<1 GHz	30 – 50 m	37.5 kbps	mesiace až roky	zmiešaná	Smartlabs
Zigbee	<1 GHz, 2,4 GHz	10 – 100 m	250 kbps	mesiace až roky	hviezdicová/ zmiešaná/stromová	Zigbee Alliance
MiWi	<1 GHz, 2,4 GHz	10 – 100 m	250 kbps	mesiace až roky	hviezdicová/ zmiešaná/stromová	Microchip Technology
DigiMesh	<1 GHz, 2,4 GHz	10 – 100 m	250 kbps	roky	P2P zmiešaná	Digi International
WirelessHART	<1 GHz, 2,4 GHz	10 – 100 m	250 kbps	roky	zmiešaná	HART Communication Foundation
Thread	<1 GHz, 2,4 GHz	10 – 100 m	250 kbps	mesiace až roky	hviezdicová/ zmiešaná/stromová	Thread Group Alliance
6LoWPAN	<1 GHz, 2,4 GHz	10 – 100 m	250 kbps	mesiace až roky	hviezdicová/ zmiešaná/stromová	IETF
Wi-Fi	<1 GHz, 2,4GHz,5 GHz	100 m; 1 km	Mbps až Gbps	dni až mesiace	hviezdicová	Wi-Fi Alliance
NB-IoT	450 MHz – 3,5 GHz	10 – 15 km	250 kbps	10+ rokov	hviezdicová	3GPP
eMTC	450 MHz – 3,5 GHz	10 – 15 km	1 Mbps	10+ rokov	hviezdicová	3GPP
EC-GSM-IoT	850 MHz – 900 MHz, 1 800 MHz – 1 900 MHz	10 – 15 km	70 – 240 kbps	10+ rokov	hviezdicová	3GPP
LoRaWAN	<1 GHz	10 – 15 km	50 kbps	10+ rokov	skupina hviezdicových	LoRa Alliance
Symphony Link	<1 GHz	10 – 15 km	50 kbps	10+ rokov	hviezdicová	Link labs
Weightless	<1 GHz (-N a -P), TV spektrum (-W)	2 – 5 km	100 kbps (-N a -P), 10 Mbps (-W)	3 – 10 rokov	hviezdicová	Weightless SIG
Sigfox	<1 GHz	10 – 50 km	100 bps	10+ rokov	hviezdicová	Sigfox
Dash7	<1 GHz	2 – 5 km	167 kbps	10+ rokov	hviezdicová/ stromová	Dash7 Alliance

Tab. 1 Charakteristiky IoT sieťových technológií

Smart energia

Smart energia poukazuje na zlepšenia v distribúcii a spotrebe energií, ako je elektrina, voda a plyn. Najdiskutovanejšou témou je smart sieť (smart grid), ktorá pokrýva celé spektrum aplikácií a kategorizuje ich do troch skupín: domáca sieť (HAM), susedská sieť (NAN) a širokopásmová sieť (WAN). Na základe týchto skupín sa odvíjajú aj prevádzkové charakteristiky, a preto odporúčanie vhodných sieťových technológií môžeme rozdeliť na tri časti:

- HAN najlepšie využije technológie s krátkym dosahom a spoľahlivým spojením, ako je Wi-Fi, Zigbee, BLE, či 6LoWPAN;
- NAN najviac vyťaží zo sietí s dlhým dosahom, napríklad LoRa, Sigfox a technológie od 3GPP;
- WAN vďaka svojim nárokom na QoS môže fungovať cez vysokorychlostné pripojenie LTE, no častejšie sa pri tejto skupine využíva káblové prepojenie.

Smart transport a mobilita

Smart transport a mobilita je doména zahŕňajúca aplikácie na zvýšenie rýchlosti, zníženie nákladov a zlepšenie bezpečnosti pri preprave ľudí a tovarov. Nakolko ide o veľmi dynamickú a mobilnú doménu, ktorá môže navyše vyžadovať veľký komunikačný dosah, na použité sieťové technológie sa kladú značné nároky. Automobilové ad hoc siete (VANETS) boli definované špecificky pre potreby prevádzkových charakteristík tejto domény. Komunikácia medzi vozidlami

(V2V) využíva siete s krátkym dosahom ako RFID, Wi-Fi, Zigbee, či technológie špeciálne určené pre automobilový priemysel (DSRC). Siete s dlhým dosahom sú naopak vhodné na výmenu správ medzi vozidlom a infraštruktúrou (V2I), pre ktoré sú technológie od 3GPP (NB-IoT, eMTC, EC-GSM-IoT) ideálnou voľbou.

Smart výroba a predaj

Globalizácia a zvyšujúce sa nároky na plne prispôsobiteľnú výrobu definovali požiadavky ďalšej, v poradí štvrtej priemyselnej revolúcie. Koncept IoT zohráva v štvrtej priemyselnej revolúcii významnú rolu a doména smart výroba a predaj charakterizuje nové aplikačné možnosti, ktoré revolúcia prináša. Základným a najdôležitejším prvkom tejto domény je deterministickosť a spoľahlivosť, čomu sa prispôsobuje aj výber sieťových technológií. RFID, Wi-Fi, BLE a Zigbee sú často využívanými sieťovými technológiami pre svoju schopnosť naplniť požadované prevádzkové charakteristiky. Nad nimi sú následne implementované špecifické priemyselné štandardy, napríklad OPC UA, ktoré majú za cieľ zaručiť očakávané správanie siete.

Smart poľnohospodárstvo

Smart poľnohospodárstvo je dôležitá doména pokrývajúca aplikácie na udržanie zabezpečenia výživy obyvateľstva. Podobne ako pri smart prostredí, aj smart poľnohospodárstvo vyžaduje energeticky efektívne siete s veľkým pokrytím. Z hľadiska prevádzkových

charakteristik sa však neočakáva náhla zmena frekvencie posielania správ (burstiness) a komunikácia je pravidelnejšia. Vhodnými sieťovými technológiami tejto domény sú NB-IoT, EC-GSM-IoT, LoRa a Sigfox.

Záver

Pochopenie prevádzkových charakteristik IoT sietí je dôležitým krokom pri efektívnom navrhovaní aplikačných riešení. Oproti tradičným počítačovým sieťam sú IoT siete značne heterogénne a výber vhodných technológií tak závisí od konkrétneho prípadu použitia. Pri zoskupení aplikácií do všeobecnejších domén a ich následnej analýze však vieme nájsť opakujúce sa charakteristiky, ktoré nám môžu uľahčiť rozhodovanie a pomôcť s optimalizáciou riešenia.

Podakovanie

Publikácia bola podporená projektom VEGA 1/0663/17 Inteligentné kyberfyzikálne systémy v heterogénnom prostredí s podporou loE a cloudových služieb [70 %] a UVP Technicom Fáza II. ITMS: 313011D232 [30 %].

Referencie

- [1] Miškuf, M. – Kajáti, E. – Mocnej, J. – Papcun, P. 2018. Smart/ Intelligent Edge – Princípy spracovania dát na hrane siete. In: ATP Journal, 25(7), pp. 50 – 51.
- [2] Kajáti, E. – Miškuf, M. – Mocnej, J. – Zolotová, I. 2018. Smart/ Intelligent Edge – Informačný model a analýza dát. In: ATP Journal, 25(8), pp. 36 – 37.
- [3] Pekár, A. – Fecíľak, P. – Michalko, M. – Giertl, J. – Révész, M. 2013. Issues in the passive approach of network traffic monitoring. In: IEEE 17th International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES).

[4] Sivanathan, A. – Sherratt, D. – Gharakheili, H. H. – Radford, A. – Wijenayake, C. – Vishwanath, A. – Sivaraman, V. 2017. Characterizing and classifying IoT traffic in smart cities and campuses. In: 2017 IEEE Conference on Computer Communications Workshops (INFOCOM WKSHPS).

[5] Rault, T. – Bouabdallah, A. – Challal, Y. 2014. Energy efficiency in wireless sensor networks: A top-down survey. In: Computer Networks, 67, pp. 104 – 122.

[6] Al-Sarawi, S. – Anbar, M. – Alieyan, K. – Alzubaidi, M. 2017. Internet of Things (IoT) communication protocols. In: IEEE 8th International Conference on Information Technology (ICIT).

[7] Bello, O. – Zeadally, S. – Badra, M. 2017. Network layer inter-operation of Device-to-Device communication technologies in Internet of Things (IoT). In: Ad Hoc Networks, 57, pp. 52 – 62.

[8] Aloj, G. – Caliciuri, G. – Fortino, G. – Gravina, R. – Pace, P. – Russo, W. – Savaglio, C. 2017. Enabling IoT interoperability through opportunistic smartphone-based mobile gateways. In: Journal of Network and Computer Applications, 81, pp. 74 – 84.

[9] Lojka, T. – Miškuf, M. – Zolotová, I. 2016. Industrial IoT gateway with machine learning for smart manufacturing. In: IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems. Springer, Cham.

Ing. Jozef Mocnej

Ing. Erik Kajáti

Ing. Peter Papcun, PhD.

prof. Ing. Iveta Zolotová, CSc.

Technická univerzita v Košiciach

FEI, Katedra kybernetiky a umelej inteligencie

Laboratórium inteligentných kybernetických systémov/Laboratórium IoT
<http://ics.fei.tuke.sk>

AMTECH PREDSTAVUJE „PERSONÁLNU“ AGENTÚRU NA PRENÁJOM ROBOTOV

Spoločnosť AMTECH, dodávateľ automatizačných produktov a služieb na českom a slovenskom trhu, predstavila Personal Agency 4 Robots (PAR), „personálnu“ agentúru na prenájom robotov, určenú hlavne pre priemyselné podniky na Slovensku. Cieľom činnosti agentúry je pomôcť podnikom zo segmentu priemyselnej výroby pokryť súčasný rast zákaziek za situácie, keď iba ťažko zrhávajú nových pracovníkov na trhu s aktuálne vysokým nedostatkom pracovnej sily.



V rámci svojich služieb agentúra ponúka prenájom kolaboratívnych robotov Universal Robots a autonómnych mobilných robotov MiR na zaistenie rutinných úloh, ktoré zvyčajne vykonávajú zamestnanci či agentúrni pracovníci v bežnej prevádzke, v krátkodobých projektoch či na pokrytie prevádzkových špičiek. Ponuku ocenia hlavne:

- SMB podniky, ktoré aktuálne nemajú prostriedky na investície;
- nadnárodné firmy s náročným procesom schvaľovania investícií v zahraničí, ale s dostupnými rozpočtami na agentúrnych pracovníkov;
- personálne agentúry hľadajúce pracovníkov pre svojich klientov.

„Hlavným impulzom na vytvorenie agentúry PAR zameranej na robotizáciu menej kvalifikovanej práce boli skúsenosti zákazníkov, ktorí zúfalo hľadajú ľudí, aby vyhoveli rastúcemu dopytu,“ povedal Radek Nekarda, konateľ spoločnosti AMTECH. „S možnosťou prenájmu robotov do výrobných a logistických prevádzok sa môžu tieto výzvy vyriešiť – rýchlo, bez prvotných investícií a bez administratívnej spojenej s najímaním a zamestnávaním pracovníkov. Dokážeme poskytnúť možnosť rýchleho a kvalitného sprevádzkovania robota

v priebehu niekoľkých týždňov, dlhoročné skúsenosti z automatizačných projektov a, samozrejme, nevyhnutný servis, školenie a poradenstvo.“

Podľa skúseností AMTECH chýba pracovná sila predovšetkým na pozíciách s jednoduchými, opakujúcimi sa činnosťami, ako je napr. obsluha strojov, balenie a paletizácia, a v rámci vnútropodnikovej prepravy, a to hlavne v strojárstve, high-tech a potravinárstve. Jedným z nedávnych zákazníkov AMTECH je juhomoravská strojárská spoločnosť STAMIT, ktorá dokázala vďaka zavedeniu kolaboratívneho robota UR10 zvýšiť produkciu o 20 % bez nutnosti prijať nových pracovníkov. V oblasti vnútropodnikovej logistiky využívajú v Českej republike a na Slovensku mobilné roboty MiR hlavne odvetvia high-tech, spotrebnej elektroniky, automobilu a subdodávateľia Tier1, konkrétne Foxconn, Continental a rad ďalších.

„Jednou z hlavných výhod súčasných kolaboratívnych robotov je ich všestrannosť a flexibilita, ktoré umožňujú jedným robotom pokryť viac aplikácií a vďaka jednoduchému preprogramovaniu rýchlo nastaviť robot na nové pracovné úlohy,“ hovorí Slavoj Musílek, generálny manažér Universal Robots pre región CEE. „Iniciatíva spoločnosti AMTECH predstavuje veľkú príležitosť hlavne pre tie podniky, ktoré o automatizácii doteraz neuvažovali – či už z dôvodu svojej veľkosti, alebo špecifického odvetvia. Ako však ukazuje široká základňa našich zákazníkov, roboty efektívne využívajú aj v tých najmenších firmách a prakticky vo všetkých typoch výroby.“

Prostredníctvom novej agentúry bude možné prenajať si kompletne portfólio robotov vrátane najnovších produktov predstavených na veľtrhu Automatica 2018, ako je nový rad kolaboratívnych robotov UR eSeries či mobilný robot na prepravu paliet MiR500.

www.amtech.cz



maintenance automotive
Údržba v automobilovom priemysle



Odborná konferencia Slovenskej spoločnosti údržby
a Zväzu automobilového priemyslu Slovenskej republiky

ŠPIČKOVÁ ÚDRŽBA V AUTOMOBILOVOM PRIEMYSLE 2018

Výmena skúseností špičkových údržieb výrobných spoločností
v rámci automobilového priemyslu Slovenskej republiky

17. 10. 2018

Hotel Mikado, Nitra

<http://www.maintenance-automotive.sk/>

Generálny partner



Volkswagen
Slovakia

Hlavný partner



Hlavný mediálny partner

atp | journal |

Partneri konferencie





CHYTRÉ ZARIADENIA V PRIEMYSLE (9)

SMART technológie v automobilizme

Tak ako všetky oblasti života a priemyslu, aj automobilový priemysel súčasnosti do veľkej miery ovplyvňujú a usmerňujú SMART technológie. Ak sa retrospektívne pozrieme na predchádzajúce články tejto série, väčšina spomínaných technológií počínajúc senzoricou a končiac zmiešanou realitou či medicínou majú svoje miesto v koncepcii SMART automobilu (Connected Car). Automobil je vzhľadom na SMART technológie veľmi špecifický, pretože mení svoju polohu, odzrkadľuje určitý model alebo profil správania majiteľa (resp. vodiča), podlieha amortizácii a samo o sebe je zložitým systémom. Navyše je neustále v interakcii s potenciálne neznámym okolím (vozovkou, prekážkami, počasím, dopravným značením) a inými systémami (autami, čerpacími stanicami, riadenými križovatkami ap.).

„Pripojené autá“ alebo connected cars

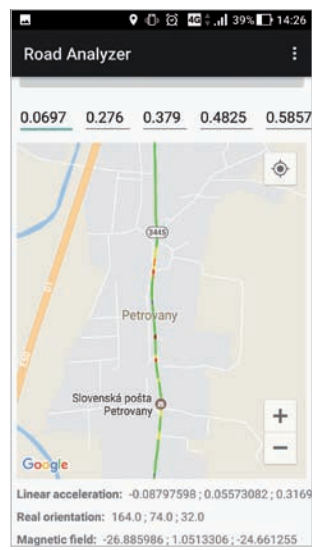
Koncepcia connected cars okrem spomenutých interakcií, ktoré sú štandardne fyzického charakteru, umožňuje autám komunikovať na softvérovej úrovni, t. j. realizovať dialóg medzi kompatibilnými zariadeniami (autami, prostredím, križovatkami atď.), čo posúva možnosti automobilov do úrovne autonómnych robotických systémov. Lídrom na trhu s autonómnym riadením a rozpoznávaním obrazu je čip MobileEye [1] vyvinutý rovnomennou izraelskou spoločnosťou a aktuálne vo vlastníctve spoločnosti Intel [2], ktorý sa využíva plošne vo veľkej väčšine „samojazdiacich“ automobilov. Konektivita pripojených automobilov je zabezpečovaná štandardnými technológiami, pričom obsah poskytovaný používateľom zabezpečuje multimediálny systém (konkrétne z angl. in-vehicle infotainment system, ďalej IVI). Štandardizáciu a protokoly využívané v týchto systémoch zastrešuje pre väčšinu automobiliek (BMW Group, Honda, Hyundai Group, JLR Group, Daimler, Nissan, PSA, Renault, Volvo, SAIC) organizácia GENIVI. Tá sa zároveň snaží o vytvorenie jednotnej a otvorenej platformy pre IVI, ktorej kódy zverejňuje aj na stránke Github [3].

Pripojené autá vyžadujú na autonómnu jazdu okrem iného aj množstvo metadát o prostredí a vlastnom aktuálnom stave, ktoré auto získava z radarov, kamier, riadiacich jednotiek auta a rôznych senzorov.

Cestný profil a kvalita vozovky

Zvyčajne sa cestný profil ani kvalita vozovky neberie do úvahy pri plánovaní trás, teda nie je súčasťou navigačných systémov. Súčasná navigácia rozlišujú najmä platené cesty, diaľnice a rýchlostné cesty či spevnené a nespevnené cesty. Informácie o kvalite vozovky môžu vo významnej miere prispieť k zvýšeniu ekonomickosti, resp. rýchlosti vybranej trasy, alebo spomaliť opotrebenie podvozkových súčiastok. Napriek snahám je monitoring v teréne náročný, hlavne z toho dôvodu, že ho zväčša realizujú firmy zaoberajúce sa správou a údržbou ciest. Pripojené autá pomocou svojich senzorov môžu jednoducho a rýchlo prispievať k tvorbe máp cestných profilov. S tým cieľom vzniklo aj viacero štúdií [4 – 6]. Spoločnosť Ford dokonca vytvorila asistenčný systém na včasné varovanie pred výtlkmi [7], čo vyvolalo medzi odbornou automobilovou verejnosťou diskusie o bezpečnosti. Štandardnejším riešením je využitie prednej kamery auta s infračerveným prísvecovaním na nočné použitie alebo Dopplerovho radaru (mikrovlnného alebo ultrazvukového) na detekciu povrchových nerovností. Na určovanie internej štruktúry vozovky sa používa radarový systém GPR (z angl. ground penetrating radar) [8]. Dlhšie obdobie sa výskum orientuje aj na využitie senzorov pohybu (akcelerometer, gyroskop, magnetometer) na detekciu výtlkov [9]. Tento prístup má však viacero nedostatkov, napr. zašumenie dát vibráciami motora, manévrovaním autom, nesprávne natavenou geometriou kolies a pod.

Výhodou je naopak práve fakt, že dáta z viacerých takýchto senzorov môžu byť použité nielen na samotnú analýzu cestného profilu, ale najmä na samodiagnostiku podvozku a kolies,



Obr. 17 Mobilná aplikácia na zber dát o kvalite ciest

resp. množstvo iných scenárov (zmeny v motore, prevodovke auta, pohone kolies a pod., odhalenie rezonujúcich súčiastok), čím integrálne zapadajú do koncepcie samojazdiacich áut [9]. Tieto dáta spolu s dátami z riadiacej jednotky motora možno použiť na analýzu modelu vodiča, resp. v konečnom dôsledku vytvoriť systém na podporu rozhodovania alebo odporúčací systém pri správe vozového parku (z angl. fleet management system) [10], [11]. V súčasných a starších modeloch automobilov sa využívajú predovšetkým externé senzory prítomné napr. v jednotkách na správu vozového parku (z angl. fleet management unit), samostatných uzavretých senzorických moduloch (napr. spomínaný CC2650STK v šiestom pokračovaní tejto série), resp. smartfónoch alebo nositeľných zariadeniach.

Využitie nositeľných zariadení a smartfónov

Tradičné využitie ako hands-free telefonovanie snáď nemusíme ani spomínať. Nositeľné zariadenia však prinášajú do automobilizmu samostatnú novú oblasť na analýzy. Perspektívne sú prípady použitia cielené na zvýšenie bezpečnosti pri manuálnom riadení samojazdiaceho auta vodičom. Nositeľné zariadenia umožňujú sledovať pozornosť a reakčné schopnosti vodiča pri zmenách na ceste a zároveň môžu monitorovať viacero aspektov zdravotného stavu vodiča (srdcový tep, oxysličenie krvi, dýchanie, hydratáciu, potenie). Iný prípad použitia v princípe s rovnakými zariadeniami a senzormi je analýza jazdcov pri automobilových pretekoch. V tejto oblasti je prioritná optimalizácia výkonu jazdcov, avšak zaujímavou sa z pohľadu využiteľnosti v biznise javí aj prezentácia rôznych údajov divákovi [12].

Smartfóny môžu na druhej strane poskytovať nevyhnutné senzorické údaje od zvuku, obrazu a polohy po intenzitu svetla či orientáciu. Problémom ich využitia je fakt, že niektoré údaje sú skreslené v dôsledku možnosti rôzneho umiestnenia smartfónu v aute. K tomuto problému prispieva aj potreba použitia rôznych držiakov, ktoré prenášajú vibrácie a šumy v závislosti od prichytenia, resp. nemusia byť presne orientované v osiach auta a podobne.

Kombináciou nositeľných zariadení a smartfónu možno vytvoriť riešenie aj pre príležitostných jazdcov, resp. pre automobilových nadšencov alebo crash testy vozidiel.

Záver

V tomto článku sme poukázali na možnosti využitia SMART zariadení v automobilizme, avšak prípadov, kde sa môžu tieto technológie ujať, je omnoho viac. Už v súčasnosti možno badať väčšie sústredenie automobiliek na používateľské prostredie v autách nielen z pohľadu interiéru a štandardných ovládacích prvkov, ale aj z pohľadu možnosti zákazníkov upraviť si do istej miery svoje prostredie. Futuristické koncepcie dokonca poukazujú na fakt, že používateľ si bude môcť nastavovať rozloženie prístrojov, farbu celého palubného

systemu, resp. pridať si vlastné tapety, dokonca meniť farbu a tapetu karosérie vozidla. Čo však z týchto konceptov bude reálne v automobiloch implementované, ukáže až budúcnosť.

Zdroje

- [1] MobileEye vision technologies LTD. [online]. Dostupné na: <https://www.israelbizreg.com/mobileeye-vision-technologies-ltd>.
- [2] Intel buys driverless car technology firm Mobileye. [online]. In: BBC News, 13. 3. 2017. Dostupné na: <https://www.bbc.co.uk/news/business-39253422>.
- [3] GENIVI Alliance – Open source In-Vehicle Infotainment Alliance. Github repozitár. [online]. Dostupné na: <https://github.com/GENIVI>.
- [4] Astarita, V. et al.: A mobile application for road surface quality control: UNiquALroad. In: Procedia – Social and Behavioral Sciences, 2015, vol. 54, pp. 1135 – 1144. ISSN 1877-0428.
- [5] Silva, N. et al.: Anomaly Detection in Roads with a Data Mining Approach. In: Procedia Computer Science, 2017, vol. 121, pp. 415 – 422. ISSN 1877-0509.
- [6] Chugh, G. et al.: Road Condition Detection using Smartphone Sensors: A Survey. In: International Journal of Electronic and Electrical Engineering, 2014, vol. 7, no. 6, pp. 595 – 602. International Research publication house. ISSN 0974-2174.
- [7] Baraniuk, C.: Ford developing pothole alert system for drivers. [online]. In: BBC News 17. 2. 2017. Dostupné na: <https://www.bbc.com/news/technology-39004805>.
- [8] Dhar, A.: Traffic and Road Condition Monitoring System. [online]. Dostupné na: <https://pdfs.semanticscholar.org/3ee3/66b33a69212dd7a0292d21b3e9be00a0172d.pdf>.
- [9] Gašpar, V. et al.: Fundamentals of a data stream mining platform for road quality evaluation using smartphone sensors. In: CINTI, 2015, pp. 249 – 253. ISBN 978-1-4673-8519-0.
- [10] Muchová, M. et al.: Using predictive data mining model for data analysis in a logistics company. In: ISAT, 2017, pp. 161 – 170. ISBN 978-3-319-67220-5.
- [11] Muchová, M. et al.: Analýza dát z logistickej firmy s využitím nástrojov Business Intelligence. In: EEAI, 8, pp. 291 – 295. ISBN 978-80-553-3192-8.
- [12] Kapadia, M.: F1 and IoT: connected drivers, connected fans. [online]. Publikované 7. 3. 2018. Dostupné na: <https://www.tatacommunications.com/blog/2018/03/f1-iot-connected-drivers-connected-fans/>.

Podakovanie

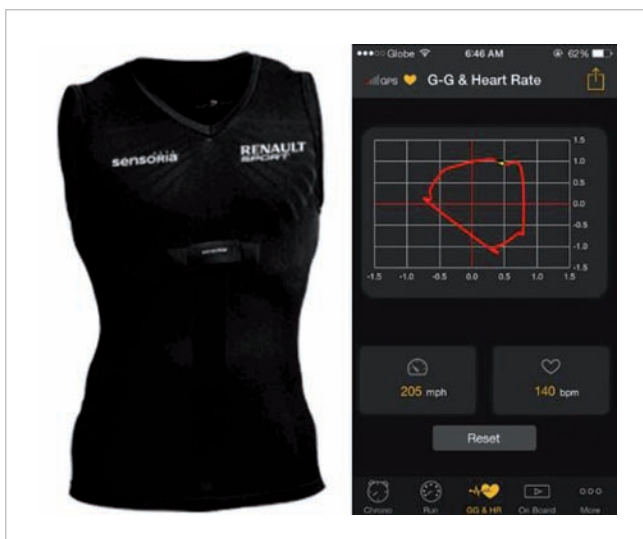
Táto séria článkov vznikla vďaka realizácii projektov podporených Kultúrno-edukačnou grantovou agentúrou Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu a Slovenskej akadémie vied pod číslom O5TUKÉ-4/2017 a Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-16-0213.

Ing. Pavol Šatala
pavol.satala@tuke.sk

Ing. Vladimír Gašpar, PhD.
vladimir.gaspar@tuke.sk

doc. Ing. Peter Butka, PhD.
peter.butka@tuke.sk

Technická univerzita v Košiciach
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra kybernetiky a umelej inteligencie
– Oddelenie hospodárskej informatiky
Laboratórium chytrých technológií
Vysokoškolská 4, 042 00 Košice
<http://kkui.fe.i.tuke.sk/chi/smart>



Obr. 18 Nositeľný systém a mobilná aplikácia na analýzu zdravia jazdcov [12]



VYUŽITIE VÁH A VÁŽIACICH SYSTÉMOV V PRIEMYSELNEJ PRAXI (10)

Vážení čitateľa, v tomto pokračovaní série článkov o vážení sa zameriame na inovatívne technológie, ktoré spájajú presun tovaru a jeho váženie do jedného zariadenia. Na účely tohto článku budeme o mobilných vážiacich systémoch uvažovať ako o váhach integrovaných do logistického/dopravného zariadenia (manipulačnej techniky).

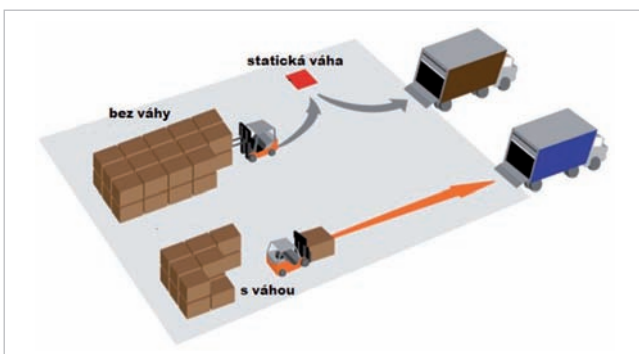
Mobilné váženie – úspora času, miesta a peňazí

Mobilné vážiace systémy integrované do dopravnej techniky (obr. 50) – paletových a elektrických vozíkov, zakladačov, reachtruckov, vysokozdvížných vozíkov alebo nákladných vozov na zber odpadu a koľosových nakladačov s váhou – sú na trhu už desiatky rokov. Ich vývoj a aplikácia idú vpred. Jednoduché verzie váh sa postupne stávajú samozrejmom výbavou niektorých zariadení. Ich hlavnou výhodou je, že sa váženie vykonáva počas manipulácie, takže dochádza k úspore času, peňazí, miesta a ľudskej práce. Váženie môže prebiehať na ľubovoľnom mieste, a tak sa logistika stáva flexibilnejšou a efektívnejšou. Mobilná váha si na seba zarobí za krátky čas.



Obr. 50 Mobilné vážiace systémy integrované do dopravnej techniky

Mobilné váženie je efektívny spôsob, ako byť v obchode o krok pred ostatnými. Aplikácia týchto systémov zlepšuje logistiku, výrobné procesy, výkonnosť, efektívnosť a zároveň znižuje náklady. Pri použití mobilných vážiacich systémov môže používateľ vykonávať dva úkony súčasne – transport a váženie. Okamžite vie hmotnosť každej palety, ktorú zdvihne. Už ju netreba previezť k fixnej váhe a potom ísť späť a pokračovať v manipulácii (obr. 51). Vnútroštránková logistika



Obr. 51 Porovnanie logistických riešení

sa zjednoduší a zlacní. Vážiť sa môže kdekoľvek a kedykoľvek to logistické riešenie používateľa vyžaduje.

Rýchla návratnosť investície

Mobilné váhy prinášajú okamžitú úsporu nákladov. Celková návratnosť investície sa dá pri niektorých aplikáciách dosiahnuť počas niekoľkých mesiacov.

Príklad

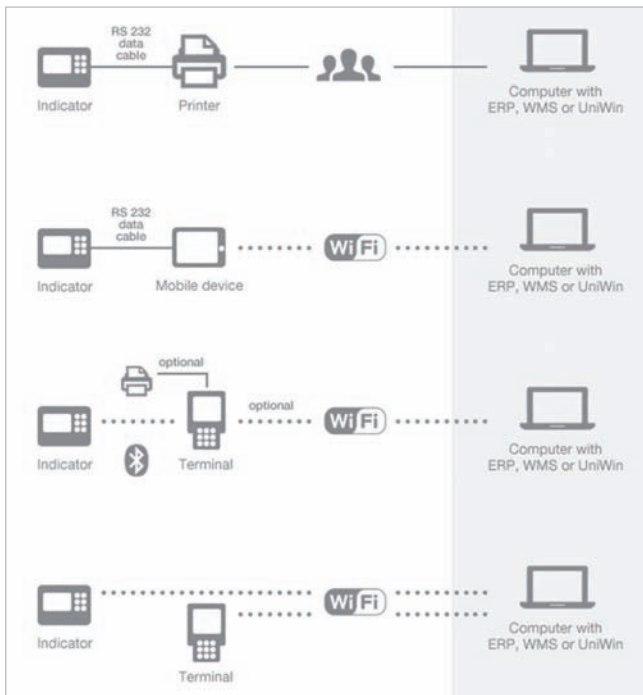
Predpokladajme, že expedičné oddelenie váži v priemere 6 palet za hodinu. Použitím vážiaceho paletového vozíka, s ktorým manipuluje s paletami aj tak, usporí napríklad 1,5 min. na jednom vážení. Za deň je to 72 minút a za rok 300 hodín. Ak uvažujeme o cene práce napríklad 6 eur/hod., tak je úspora za rok 1 800 eur. Náklady za paletový vozík s váhou sa vrátia svojmu majiteľovi už za necelých 8 mesiacov.

Integrácia toku materiálu a informácií

Popri základnej funkcii zariadení ako nástrojov na manipuláciu a váženie sa stávajú mobilné vážiace systémy platformami na tvorbu informácií o materiálových tokoch v reálnom čase. Materiál sa identifikuje, odváži, zistia sa jeho rozmery, odfoťí sa a všetky tieto údaje sa prenášajú cez systémy WMS (Web Map Service) alebo ERP (Enterprise Resource Planning) prostredníctvom terminálu na vozíku a bezdrôtovej siete. Informácie sa získavajú a prenášajú v reálnom čase. Organizácie tak môžu zlepšiť svoju efektívnosť, lepšie nastaviť procesy, znížiť náklady. Dnešné technológie umožňujú vysokú konektivitu týchto systémov cez Bluetooth na PDA (obr. 52) alebo cez WiFi do existujúcej bezdrôtovej siete (obr. 53).



Obr. 52 PDA vybavené užívateľskou aplikáciou na zber údajov z váhy



Obr. 53 Možnosti prenosu údajov z mobilných váh

Vychystávanie objednávok

Mobilné vážiace systémy sa tiež využívajú na kontrolu hmotnosti pri vychystávaní objednávok. Na mobilný vážiaci systém obsluha nakladá tovar podľa objednávky. Skladový systém načítava jednotlivé položky aj s priradenou hmotnosťou. Váha ukazuje reálnu hmotnosť naloženého tovaru. Porovnaním týchto údajov sa predchádza nekompletným dodávkam alebo iným chybám pri vychystávaní, ktorých odhalenie v neskoršom kroku by spôsobilo vysoké náklady či straty.

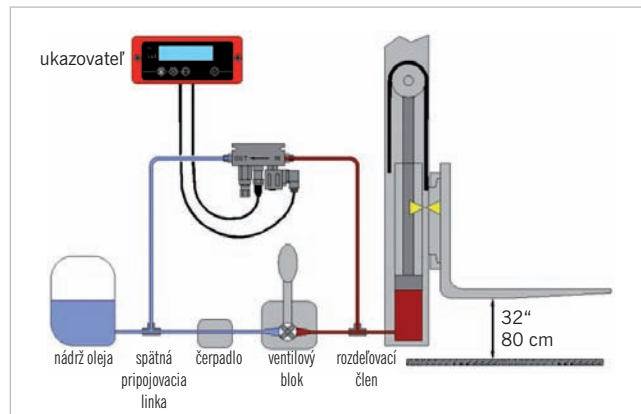
Technológia

V mobilnom vážení sa využívajú dva hlavné typy senzorov: tenzometrické a hydraulické. Najčastejším typom sú tenzometrické snímače, ktoré sme predstavili už v predošlých článkoch. Tie sa integrujú do konštrukcie manipulačnej techniky (obr. 54). Umožňujú rýchle a presné vyhodnotenie, a preto môžu plne nahradiť podlahové váhy aj v tretej triede presnosti v kategórii určených meradiel. Tu však musia byť vybavené aj senzorom na sledovanie dodržania vodorovnej polohy pri samotnom meraní, aby nedošlo k neželaným odchýlkam.



Obr. 54 Mobilný vážiaci systém s integrovanými tenzometrami

Vysokozdvížné vozíky a kolesové nakladače často využívajú tlakové senzory založené na meraní zmeny tlaku v hydraulickom okruhu vozíka/nakladača (obr. 55). Meranie vykonáva teplotne kompenzovaný senzor zabudovaný do ventilového bloku. Pri vážiacich systémoch pre vysokozdvížné vozíky meranie prebieha počas kontrolovaného spúšťania bremena na lyžinách. Ide o vysokú frekvenciu meraní, ktoré indikátor váhy spracuje do výsledného údajia o meraní.



Obr. 55 Schéma hydraulického systému pre vysokozdvížný vozík

Niektoré systémy dosahujú presnosť až 0,2 % z kapacity vozíka. V niektorých aplikáciách však stačí aj 1 % či 2 %.

Výhodou týchto systémov pre vysokozdvížné vozíky je, že používateľ môže naďalej používať pôvodné zariadenie na nosnej doske – vidly, trň, čeluste a pod. Napriek tomu, že sú tenzometrické systémy presnejšie, hydraulické meranie má svoje veľké opodstatnenie pre svoju nižšiu obstarávaciu cenu a široké využitie pri kontrole tovaru na prijíme, určovaní hmotnosti pri expedícii, predchádzaní preťažaniu a pod.

Vážiace systémy pre kolesové nakladače (obr. 56) sú založené na podobnom princípe ako hydraulické váhy pre vysokozdvížné vozíky. Váženie však nevyžaduje referenčnú výšku ani kontrolované spúšťanie. Systémy pracujú počas manipulácie pri zdvíhaní bremena. Ide rovnako o sofistikovaný spôsob spracovania získaných meraní a možno tu dosiahnuť presnosť 0,5 % – 2 % v závislosti od aplikácie a typu meradla. Dodávajú sa aj ako určené meradlá vybavené tlačiarňou, veľkou pamäťou meraní či prenosom dát.



Obr. 56 Vážiaci systém integrovaný do kolesového nakladača

Mobilné vážiace systémy umožňujú integráciu materiálového a informačného toku. Nízkozdvižné či vysokozdvížné vozíky alebo kolesové nakladače sa popri svojej základnej funkcii, ktorou je manipulácia s materiálom, stávajú platformou na tvorbu informácií o toku materiálu v reálnom čase. Umožňujú tovar identifikovať, fotiť, vážiť, zisťovať rozmery a odosielať tieto údaje ďalej do siete. Vyznačujú sa vysokou odolnosťou, konektivitou a používateľskou priateľnosťou. Úspora času, priestoru a ľudskej práce ich robí moderným a progresívnym riešením pre dnešné potreby výroby, obchodu a logistiky.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Katarína Surmíková Tatranská, MBA
ktatranska@libra-vahy.sk

Únia váharov SR
www.uniavaharov.sk

PAMÄTNICA K 50. VÝROČIU VZNIKU VÚVT V ŽILINE (7)

V tomto pokračovaní nášho seriálu si priblížime dva významné 16-bitové minipočítačové systémy SMEP so spoločnou zbernicou – SM 4-20 a SM 52/11+.

Minipočítačový systém SM 4-20

Systém SM 4-20 bol vyvinutý vo Výskumnom ústave výpočtovej techniky v Žiline v r. 1979 a bol dodávaný zo ZVT, závod Námestovo, od r. 1980. Systém sa dodával v 19" stojanoch SMEP a postupne sa rozširoval. Vzhľadom na optimalizovaný parameter výkon/cena sa stal najrozšírenejším 16-bitovým minipočítačovým systémom SMEP v Československu.

Procesor systému SM 4-20 – CM 2401

Procesor CM 2401 zabezpečoval riadenie a pridelovanie spoločnej zbernice jednotlivým funkčným blokom, dekódovanie inštrukcií a vykonávanie aritmetických a logických operácií. Pracoval s osem-bitovými slabikami alebo so 16-bitovými slovami. Mal zabudované mikroprogramové riadenie, realizoval zásobníkovo orientované spracovanie údajov, umožňoval priamy prístup vybraných funkčných blokov do operačnej pamäte, realizoval 4-úrovňový viacnásobný prerušovací systém a vektorové prerušenie a zabezpečoval ochranu pri výpadku napájania a automatický reštart systému. Ďalej vykonával:

- Vďaka zabudovanému organizátoru pamäte umožňoval pracovať s operačnou pamäťou až do kapacity 128 (124) KW, resp. 256 (248) KB.
- Okrem základného inštrukčného súboru realizoval aj rozšírený inštrukčný súbor a inštrukcie organizátora pamäte.
- Voliteľne obsahoval HW realizovaný FP procesor na urýchlenie výpočtov v pohyblivej rádovej čiarky v jednoduchej aj dvojitej presnosti, ktorý realizoval rozširujúci súbor 46 FP inštrukcií (obsahoval 64-bitovú aritmetiku a šesť 64-bitových doplnkových pracovných registrov).
- Celý základný procesor CM 2401 bol realizovaný na dvoch 3/3 doskách SMEP, voliteľný FP procesor bol realizovaný na ďalšej 3/3 doske SMEP.
- Na podporu ladenia programov a servisu bol procesor voliteľne vybavovaný tzv. programátorským panelom, ktorý mal zabudovaný vlastný servisný mikroprocesor.

Polovodičová operačná pamäť ECC 256KB – CM 3511

Polovodičová operačná pamäť CM 3511 mala celkovú kapacitu 256 KB a bola realizovaná na jednej zdvojennej 3/3 doske SMEP. Pamäť mala namiesto klasickej kontroly paritou zabudovaný systém identifikácie dvojnásobnej chyby a systém autokorekcie jednoduchej chyby ECC.

Kapacita pamäte:	256 KB (248KB)
Počet bitov:	16 + 6 pre ECC
Cyklus pamäte:	600 ns
Prístupová doba:	600 ns
Pamäť element:	MHB 4116 – 16 Kbit NMOS RAM

Súbor zariadení pripojiteľných cez spoločnú zbernicu

K systému SM 4-20 bolo možné pripojiť všetky zariadenia s možnosťou pripojenia na spoločnú zbernicu.

Podsystem snímača a dierovača diernej pásky – CM 6204 s CM 6001

Podsystem obsahoval paralelný adaptér PAD 8 – CM 6001 realizovaný ako jedna 2/3 doska SMEP, ktorý zabezpečoval pripojenie

mechanizmov snímača a dierovača diernej pásky CM 6204 s medzistykou IRPR, zabudovaných do samostatného 19" roštu, na spoločnú zbernicu.

Rýchlosť snímania DP:	500 zn/s
Rýchlosť dierovania DP:	55 zn/s

Alternatívne sa dodával aj podsystem s mechanizmami CM 6208.

Podsystem vonkajšej pamäte na 8" pružnom disku CM 5605

Podsystem obsahoval dva mechanizmy 8" pružných diskov s napájaním, ktoré boli zabudované do samostatného 19" roštu s celkovou kapacitou 512 KB spolu s doskami riadenia, a dosku pripojenia na SZ zasunutú do roštu procesora.

Kapacita celkom:	512 KB
Prístupová doba (maximálne):	500 ms
Prenosová rýchlosť:	50 KB/s

Podsystem vonkajšej kazetovej diskovej pamäte CM 5400 s riadiacou jednotkou CM 5105

Podsystem obsahoval riadiacu jednotku CM 5105 realizovanú ako dvojnásobná systémová jednotka zabudovaná do 19" roštu procesora SMEP a jeden až štyri mechanizmy kazetových diskových pamätí CM 5400 vo vyhotovení 19" roštu s výškou 6U alebo CM 5403 vo vyhotovení 19" roštu s výškou 7U.

Kapacita mechanizmu:	2 x 2,5 MB
Prenosová rýchlosť:	300 KB/s

Podsystem malej magnetickej páskovej pamäte CM 5300, resp. CM 5303 so záznamom NRZ I na štandardnú 1/2 magnetickej pásky s pripojením na spoločnú zbernicu

Hustota zápisu:	800 bpi (32 bit/mm)
Kódovanie:	NRZ I
Prenosová rýchlosť:	36 KB/s

Podsystem mozaikovej tlačiarne CM 6301 s CM 6001

Podsystem obsahoval paralelný adaptér PAD 8 – CM 6001 realizovaný ako jedna 2/3 doska SMEP a mozaikovú tlačiareň CM 6301 s medzistykou IRPR.

Súbor znakov:	do 128
Rýchlosť tlače:	do 180 zn/s

Podsystem konzolového a/č videoterminálu CM 7202 a CM 6002

Podsystem obsahoval a/č videoterminál CM 7202 a asynchrónny sériový adaptér ASAD CM 6002 realizovaný ako jedna 2/3 doska SMEP.

Súbor zobrazovaných znakov:	do 128
Formát zobrazenia:	počet riadkov 24 počet znakov v riadku 80
Možnosť lokálnej tlače:	áno
Max. rýchlosť prenosu dát:	do 9 600 bit/s
Max. vzdialenosť pripojenia cez styk IRPS:	do 500 m

Podsystem mozaikového a/č terminálu CM 7108 a CM 6002

Podsystem obsahoval mozaikový a/č terminál CM 7108 a asynchrónny sériový adaptér ASAD CM 6002. CM 7108 obsahoval:

Tlačiareň: Consul 211
Klávesnica: Consul 258
Max. rýchlosť prenosu dát: do 300 bit/s

Podsystem snímača diernych štítkov EC 6112 s pripojením PAD 12

Cez PAD 12 bolo možné k systémom so spoločnou zbernicou pripojiť snímač štandardných 80-stĺpcových diernych štítkov typu EC 6112 z výroby Aritma Praha.

Súbor komunikačných modulov

Asynchrónny sériový komunikačný adaptér CM 6002 ASAD

Realizoval asynchrónny sériový prenos dát plným duplexom cez štandardizovaný styk CCITT V.24 na vzdialenosť do 15 m alebo cez štandardizovaný styk IRPS na vzdialenosť do 500 m, v oboch prípadoch voliteľnou rýchlosťou do 9 600 bit/s. Bol realizovaný na jednej štandardnej dvojtretinovej doske SMEP.

Modul štvornásobného asynchrónneho sériového komunikačného adaptéra QASAD – CM 8512

Realizoval na jednej štandardnej dvojtretinovej doske SMEP štyri samostatné sériové asynchrónne plnoduplexné komunikačné kanály zakončené stykom IRPS a CCITT V.24. Prenosová rýchlosť bola voliteľná až do 9 600 bit/s.

Šestnásťkanálový asynchrónny multiplexer AMUX na sériový prenos dát pre CCITT V.24 a IRPS – CM 8511

AMUX bol realizovaný ako atypická 4-dosková systémová jednotka SMEP zabudovaná do 19" roštu procesora SMEP a oddelený distribučný panel. Modul narastania bol po osem kanálov, ktoré boli voliteľné pre CCITT V.24 alebo IRPS.

Max. rýchlosť prenosu dát: do 9 600 bit/s
Max. vzdialenosť pripojenia cez styk IRPS: do 500 m

Univerzálny synchronný sériový adaptér SAD na sériový prenos dát pre CCITT V.24 a V.28 – CM 8506

SAD bol realizovaný ako jedna trojtretinová doska SMEP, ktorú bolo možné zasunúť do ľubovoľnej voľnej pozície v štandardnej systémovej jednotke SMEP.

Max. rýchlosť prenosu dát: do 9 600 bit/s
Podporované procedúry prenosu dát: SDLC, HDLC, DDCMP a BSC

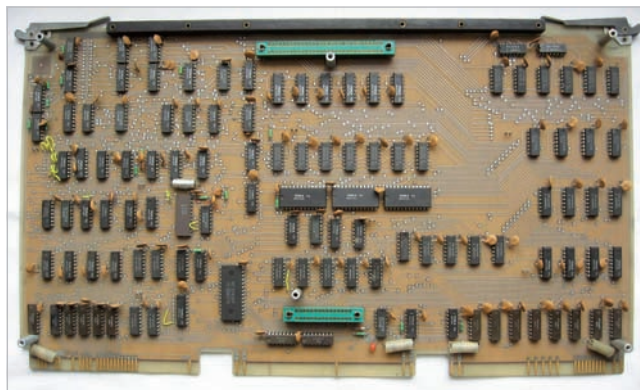
Poznámka: Na prenos dát procedúrami DDCMP medzi počítačmi SMEP navzájom bol realizovaný zjednodušený variant SAD – D, na prenos dát procedúrami BSC medzi počítačmi SMEP a JSEP zjednodušený variant SAD – B, oba na štandardnej 2/3 doske SMEP.

Komunikačný procesor KOMPRO – CM 2401.0510

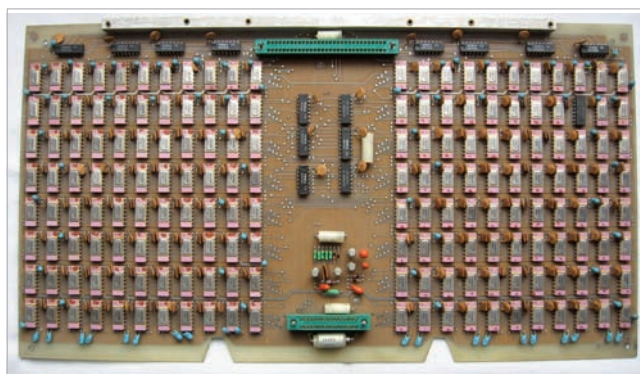
Komunikačný procesor KOMPRO fungoval ako špecializovaný front – end procesor, ktorý pre hlavný procesor realizoval synchronnú (do 16 kanálov) alebo asynchrónnu (do 48 kanálov) komunikáciu s terminálmi alebo terminálovými stanicami pripojenými k systému so SZ. KOMPRO komunikoval s hlavným procesorom v režime DMA a tým, že zabezpečoval pod svojím riadením celú komunikáciu, výrazne odľahčoval hlavný procesor. Riadiaca pamäť KOMPRO bola typu RAM a umožňovala priebežne aktualizovať riadenie komunikácie podľa jej záťaže alebo prenosových podmienok. KOMPRO bol realizovaný na 3/3 doskách SMEP a do systému bolo možné pripojiť teoreticky až 16 takýchto procesorov.

Podsystem styku s technologickým procesom JSP DASIO 600 – CM 9001 a pripojenie na spoločnú zbernicu – CM 9004

Rýchlosť prenosu dát: 250 KW/s
Režimy činnosti: – jednoslovný (programový) prenos
– blokový (DMA) prenos
– prerušovací režim



Obr. 15 Operačná polovodičová pamäť pre počítače so spoločnou zbernicou s kapacitou 256 KB (248 KB). Na obrázku je znázornená doska riadenia tejto pamäte.



Obr. 16 Operačná polovodičová pamäť pre počítače so spoločnou zbernicou s kapacitou 256 KB (248 KB). Na obrázku je zachytená doska pamäťového poľa. Doska riadenia a pamäťového poľa sa spájajú do jedného mechanického a logického celku.

Pre systém SM 4-20 sa dodávalo toto základné programové vybavenie:

- Testovací a monitorovací operačný systém TMOS, ktorý umožňoval vytvárať testovacie programy z videoterminálu, ich kopírovanie a reťazenie a generovať testovacie programy pre aktuálnu konfiguráciu, ich modifikáciu a aktualizáciu.
- Jednoperužívateľský jednoprogramový (na prácu v popredí a na pozadí) diskový operačný systém FOBOS, ktorý vyžadoval vonkajšiu diskovú pamäť a min. 8K slov operačnej pamäte. Umožňoval vytvárať a prevádzkovať používateľské programy v jazykoch Macroassembler, Fortran IV a Basic. Pri jazyku VU-BASIC umožňoval súbežnú prácu až ôsmich používateľov prostredníctvom svojich videoterminálov.

model	RPP 16S	SM 4-20	PDP 11/34A
architektúra	odlišná	porovnateľná	porovnateľná
počet paralelne spracovaných dátových bitov	16	16	16
operačná pamäť (max.)	64 KW	256 KB	256 KB
operačná pamäť (cyklus ns)	2 000	600	775
kontrola OP	Parita	ECC	Parita
čas ADD (16 bit) (ns)	4 000	2 160	2 160
čas ADDF (ns)	10 000	7 500	7 500
počet inštrukcií	76	132	132
HW realizácia procesora (DPS)	39 x A4	3 x 3/3	3 x 6/6
začiatok výroby	1974 (78)	1980	1977

Tab. 1 Porovnanie minipočítača SM 4-20 s porovnateľným svetovým výrobkom

- Stredný multiprogramový multipoužívateľský diskový operačný systém DOS RV na prácu v reálnom čase. Mohol byť vygenerovaný na prácu malých jednoúčelových systémov v reálnom čase aj pre relatívne veľké univerzálne aplikačné komplexy na najrôznejšie činnosti. Na prácu vyžadoval minimálne kazetový diskový pod-systém a operačnú pamäť minimálne 16 K slov. Dodávané boli prekladače z jazykov Macroassembler, Fortran IV, Fortran IV +, Basic a Basic+.
- Diskovo orientovaný databázový dialógový operačný systém DIAMS s pridelovaním času s prekladačom z jazyka MUMPS podľa normy AMS 76, ktorý vyžadoval minimálne 16 K slov operačnej pamäte a minimálne kazetový diskový podsystém – na reálnu rutinnú prácu sa odporúčala operačná pamäť 124 K slov.
- Programový systém SYRPOS na vytváranie homogénnych počítačových sietí SMEP.

Výkonný minipočítačový systém SM 52/11+ (CM 1403 M.1)

V čase svojho vzniku bol SM 52/11+ najvýkonnejší 16-bitový minipočítačový systém SMEP v krajinách RVHP.

Procesor systému SM 52/11+

Procesor systému SM 52/11+ realizoval všetky funkcie ako procesor systému SM 4-20 a navyše:

- Vďaka novému rozšírenému 22-bitovému organizátoru operačnej pamäte a mapovaču spoločnej zbernice umožňoval prácu s rozšírenou 22-bitovou fyzickou adresou, a tak mohol pracovať s operačnou pamäťou až do 4 MB.
- Vďaka novému CIS (Comercial Instruction Set) modulu rozširujúcej riadiacej pamäte procesora systému SM 52/11+ umožňoval realizovať rozširujúci CIS inštrukčný súbor prídavných 66 inštrukcií, ktorý výrazne zrýchľoval beh programov napísaných v jazyku Cobol a preložených prekladačom jazyka Cobol operačného systému DOS RV 3 alebo DOS KP 3.
- Vďaka zabudovanej cache pamäte s cyklom 80 ns umožňoval podstatné zrýchlenie práce procesora.
- Vďaka extrémne rýchlemu FPP (akcelerátoru), pracujúcemu paralelne s hlavným procesorom, umožňoval podstatné zrýchlenie FP výpočtov v jednoduchej aj dvojnásobnej presnosti.
- Vďaka zabudovaným prostriedkom servisnej mikrodiagnostiky DCS umožňoval výrazné zjednodušenie servisných zásahov v prevádzke.
- Vďaka zabudovaným prostriedkom zákaznickeho (horizontálneho) mikroprogramovania (WCS, resp. ECS) umožňoval v špecializovaných aplikáciách ďalšie výrazné zvýšenie výkonu systému.

Procesor umožňoval prácu s nasledujúcimi formátmi dát:

- 8-, 16- a 32-bitové dáta v pevnej rádovej čiarke,
- 32- (jednoduchá presnosť) alebo 64-bitové (dvojitá presnosť) dáta v pohyblivej rádovej čiarke,
- 0 až 31 dekadických rádov v desiatkových číslach,
- 0 až 65 KB v znakových reťazcoch.

Procesor umožňoval prácu v systémovom a používateľskom režime. Okrem ôsmich univerzálnych registrov mal tiež ďalšie špecializované registre do celkového počtu 80.

Systém SM 52/11+ bol vyvinutý vo Výskumnom ústave výpočtovej techniky v Žiline v r. 1983 a bol dodávaný zo ZVT Námestovo od r. 1984. Mal rozvinuté technické aj programové prostriedky na vytváranie terminálových aj počítačových sietí a bol preto základom mnohých podnikových informačných systémov.

Polovodičová operačná pamäť ECC 256 KB až 4 096 KB

Polovodičová operačná pamäť mala celkovú kapacitu 256 KB až 4 096 KB a bola realizovaná ako jedna riadiaca 3/3 doska SMEP, jedna až päť pamäťových dosiek s kapacitou 256 KB s pamäťovými prvkami 16 Kbit alebo jedna až štyri pamäťové dosky s kapacitou 1 024 KB s pamäťovými prvkami 64 Kbit. Pamäť bola zabudovaná do vyčlenenej dvojitej systémovej jednotky. Namiesto klasickej kontroly paritou mala zabudovaný systém kontroly dvojnásobnej chyby a systém autokorekcie jednoduchej chyby ECC.

Kapacita pamäte:	256 KB až 4 096 KB
Počet bitov:	16 + 6 pre ECC
Cyklus pamäte:	600 ns
Prístupová doba:	600 ns
Pamäťový element:	4116 (16 Kbit) alebo 4164 (64 Kbit)

Súbor zariadení pripojiteľných cez spoločnú zbernicu

K systému SM 52/11+ bolo možné pripájať všetky zariadenia s výstupom na spoločnú zbernicu uvedené v bode 2.3 a navyše nasledujúce zariadenia:

Podsystém vonkajších pamätí na pružných diskoch s dvojnásobnou hustotou záznamu CM 5626

Podsystém obsahoval dva mechanizmy pružných diskov s napájaním a riadením, ktoré boli zabudované do samostatného roštu s celkovou kapacitou podľa typu mechanizmu od 0,5 do 2,0 MB, a dosku pripojenia na SZ vo formáte 2/3 dosky SMEP zasúvanej do roštu procesora.

Kapacita celkom:	500 až 2 000 KB
Prístupová doba:	menej ako 500 ms
Prenosová rýchlosť:	250/500 kbit/s

Podsystém veľkokapacitných diskových pamätí

pre počítače SMEP so spoločnou zbernicou s RJ CM 5122

Podsystém obsahoval riadiacu jednotku CM 5122 pripojiteľnú na spoločnú zbernicu počítačov SMEP pre jeden až osem (resp. štyri) mechanizmov veľkokapacitných diskových pamätí s výmenným zväzkom s medzistykou EC. Každý výmenný zväzok obsahoval jeden servopovrch a 19 pracovných povrchov, neformátovaná kapacita zväzku bola 100 MB. Prenosová rýchlosť bola 806 KB/s. Riadiaca jednotka vrátane napájania bola realizovaná ako jeden samostatný rošt SMEP s výškou 7U.

Riadiaca jednotka veľkokapacitných pevných diskov

Umožňovala pripojiť na spoločnú zbernicu počítačov SMEP jeden až štyri mechanizmy veľkokapacitných diskových pamätí s medzistykou SMD. Realizovaná bola na jednej 3/3 doske SMEP. Umožňovala pripojiť diskové pamäte so stykom SMD výroby BLR aj popredných svetových výrobcov s kapacitou až do 600 MB.

Podsystém magnetických páskových pamätí so záznamom NRZ I/PE na štandardnú 1/2" magnetickú pásku

Cez inovovanú riadiacu jednotku bolo možné na spoločnú zbernicu pripojiť jeden až štyri mechanizmy 1/2" magnetických páskových pamätí so záznamom NRZ I/PE, napr. CM 5311 (vývoj VÚVT Žilina, výroba ZPA Prešov), zabudovaných do 19" stojanov SMEP. Inovovaná riadiaca jednotka bola realizovaná ako dve štandardné 3/3 dosky SMEP.

Hustota zápisu:	800/1 600 bpi (32/63 bit/mm)
Kódovanie:	NRZ I/PE
Prenosová rýchlosť:	36/72 KB/s

Autonómny komunikačný modul AKM – SZ pre sieť LOPOS

Magistrálová lokálna počítačová sieť LOPOS bola typu token bus a na prenos používala koaxiálny kábel s maximálnou dĺžkou 500 m, maximálny počet pripojiteľných staníc bol 64, prenosová rýchlosť bola 500 kbit/s. Modul AKM-SZ bol realizovaný na báze mikroprocesora U 880 s hodinovou frekvenciou 2,5 MHz a s vnútornou pamäťou 64 KB; so systémom na SZ spolupracoval v režime DMA. Realizovaný bol na jednej 2/3 doske SMEP.

Adaptér zbernicovej lokálnej siete ethernet

Išlo o inteligentné autonómne komunikačné zariadenie vybavené vlastným 16-bitovým mikropočítačom na báze mikroprocesora T11, ktorý zabezpečoval všetky funkcie na komunikáciu cez zbernicovú lokálnu počítačovú sieť ethernet. Bol realizovaný na dvoch 3/3 doskách plošných spojov SMEP, z ktorých prvá obsahovala procesorový modul a druhá komunikačný modul. Mimo nich bol ešte umiestnený ochranný a pripojovací modul na vlastný koaxiálny kábel. V zmysle definície siete adaptér zabezpečoval prenos dát cez koaxiálny kábel rýchlosťou 10 Mbit/s, maximálna dĺžka segmentu mohla byť 500 m.

Rýchly synchronný sériový adaptér RSAD – CM 0510.8525

Na vytváranie viacpočítačových systémov SMEP dištančne bolo možné použiť rýchly sériový synchronný adaptér SMEP pre spoločnú zbernicu so zabudovaným modermom 1 Mbit/s. Dva navzájom prepojené adaptéry umožňovali rýchly sériový prenos dát protokolom DDCMP medzi nimi na vzdialenosť až 2 000 m cez koaxiálny kábel. Adaptér pracoval so systémom so SZ v režime DMA a obsahoval svoj vlastný riadiaci komunikačný procesor.

Prostriedky na vytváranie zálohovaných počítačových systémov SMEP so spoločnou zbernicou CM 4507

Na vytváranie zálohovaných počítačových systémov SMEP bolo možné použiť:

- Prepínač spoločnej zbernice umožňujúci vytvárať zálohované dvojpočítačové systémy SMEP (hlavný a záložný), pri ktorých boli aplikačne kritické zariadenia, napr. terminálová sieť a aplikačná údajová základňa, pripojené na samostatný úsek spoločnej zbernice; ten bol pripojený za prepínač SZ, ktoré bolo možné programovo alebo manuálne prepnúť z hlavného na záložný systém, ktorý potom preberal funkciu hlavného počítača.
- Modul rýchleho lokálneho medzipočítačového prepojenia, ktorý umožňoval rýchly DMA prenos dát medzi dvoma počítačmi SMEP so SZ.

Programové vybavenie dodávané pre systém SM 52/11+

- testovacie programové vybavenie TMOS 3,
- jednopoužívateľský operačný systém FOBOS 3 s prekladačmi z jazykov Macro, Basic a Fortran IV,
- multiprogramový multipoužívateľský operačný systém DOS RV 3 na prácu v reálnom čase s prekladačmi z jazykov Macro, Fortran IV, Fortran 77, Basic a Basic +,
- databázový dialógový operačný systém DIAMS 3 s pridelovaním času a systémových zdrojov s prekladačom z jazyka MUMPS podľa normy AMS 76,

- programový systém SYRPOS 3 na vytváranie terminálových a počítačových sietí počítačov SMEP so spoločnou zbernicou,
- univerzálny multiprogramový multipoužívateľský operačný systém DOS KP 3 s pridelovaním času a systémových zdrojov s prekladačmi z jazykov Basic, Fortran IV a Cobol,
- emulátory zariadení EC 7920 na interaktívny styk so systémami JSEP a EC 8514 na dávkový styk so systémami JSEP,
- základné grafické programové vybavenie na báze normy GKS.

model	PDP 11/44	SM 52/11+	PDP 11/60
architektúra	porovnateľná	porovnateľná	porovnateľná
počet paralelne spracúvaných dátových bitov	16	16	16
operačná pamäť (max.kapacita KB)	4 096	4 096	256
Cache pamäť (kapacita KB)	8	2	2
kontrola OP	ECC	ECC	ECC
čas ADD (ns)	650	340	340
čas MULF (ns)	13 400	850	850
inštrukcie CIS/ECS	áno/nie	áno/áno	nie/áno
HW realizácia procesora (DPS)	6 x 6/6	10 x 3/3	10 x 6/6
začiatok výroby	1979	1984	1977

Tab. 2 Porovnanie minipočítača SMEP SM 52/11+ s porovnateľnými svetovými výrobkami

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Na základe dobových dokumentov zostavil:

Milan Gábik

sps ipc drives

Inteligentná a digitálna automatizácia
Norimberg, Nemecko, 27. – 29.11.2018

Answers for automation

Je mnoho úloh, ktoré pred nás kladú nové výzvy.
Stretnite expertov na perspektívnu automatizáciu.
V priamych rozhovoroch nájdite konkrétne riešenia pre Váš podnik.

Vaša bezplatná vstupenka: kód 1812301064ASK1
sps-exhibition.com/tickets



mesago
Messe Frankfurt Group

DNES JE PRIORITOU PREPOJIŤ ĽUDÍ, TECHNOLÓGIE A PROCESY

Počas svetovej konferencie IFS 2018 (Industrial and Financial Systems World Conference 2018), ktorá sa konala začiatkom mája v Atlante, si naša redakcia pozvala k redakčnému mikrofónu Marcina Taranka, prezidenta IFS pre strednú a východnú Európu, výkonného riaditeľa pre Poľsko a prevádzkového riaditeľa pre východnú Európu a strednú Áziu. K rozhovoru sa pripojili aj Bartłomiej Denkowski, riaditeľ predpredaja v IFS Poland, a Jozef Kováčik, výkonný riaditeľ pre IFS Czech a IFS Slovakia.

Aký je váš názor na nemecký koncept Industury 4.0 a iniciatívy Smart Industry a Smart Manufacturing?

M. Taranek: Sú to veľmi moderné témy, pričom technológie majú veľký vplyv na podnikanie. Od automatizácie a analýzy rozsiahlych údajov cez prediktívnu údržbu až po všetko ostatné, čo dnes vidíme. Prepájanie strojov a ľudí s technológiami je niečo, čo je rozhodujúcim faktorom pri optimalizácii obchodných procesov. Čoraz dôležitejšie sú, samozrejme, aj umelá inteligencia (UI) a strojové učenie (SU) a stretávame sa s tým, že mnohí naši zákazníci nám ohľadom toho kladú otázky a zaujímajú sa o to.

Sú myšlienky týchto konceptov a iniciatív implementované vo vašich produktoch?

M. Taranek: Áno, samozrejme. IFS Applications 10, ktorá bola dnes (poznámka autora: 1. 5. 2018) uvedená na trh, podporuje tieto potreby a požiadavky.

Podarilo sa vám už nasadiť v praxi riešenia využívajúce IoT alebo umelú inteligenciu?

M. Taranek: Máme už niekoľko referencií od zákazníkov, ktorí implementovali internet vecí (IoT) alebo umelú inteligenciu. Máme konkrétne príklady z USA a zo západnej Európy.

B. Denkowski: Aktuálne s našimi partnermi pracujeme na riešení prediktívnej údržby. Naše pilotné riešenie predpovedá poruchy v podniku so spojitými výrobnými procesmi. Máme veľmi dobré výsledky. Najskôr sa umelá neurónová sieť naučila, ako identifikovať konkrétne vzory správania na skupine historických údajov získavaných počas dvoch rokov, a potom sa táto neurónová sieť implementovala na skúšobné obdobie. S týmto riešením sa spoločnosť podarilo predikovať 100 % vybraných porúch a zlyhaní. To je v rámci pilotného projektu veľmi dobrý výsledok.

Aká bola reakcia zákazníkov na IFS Applications 10?

M. Taranek: V našom regióne ešte nemáme takýchto zákazníkov, pretože nová verzia bola uvedená na trh až dnes. Máme len príklady prvých inovátorov (early adopters), ktorí implementovali IFS Applications 10. Ide o päť spoločností s približne 4 000 zamestnancami, ktorí už používajú IFS Applications 10. Program inovátorov je niečo jedinečné, pretože sme chceli zahrnúť ich pripomienky a postrehy vo finálnom vývoji riešenia pre zákazníkov. Počas tohto testovacieho obdobia majú zákazníci priamy vplyv na finálne riešenie aplikácie. Môžu ovplyvniť, čo by malo byť v riešení zahrnuté, čo by sa malo zmeniť. V tejto fáze majú vplyv na konečnú aplikáciu. Okrem inovátorov, ktorí nasadili IFS Applications 10, prejdú čoskoro do ostrej prevádzky aj niektorí z našich zákazníkov. V našom regióne začneme s implementáciou aplikácie IFS Applications 10 počas posledného štvrtroka tohto roku.

Objavili sa už aj konkrétni klienti z vášho regiónu, ktorí prejavili záujem o nasadenie IFS Applications 10?

M. Taranek: Samozrejme, na tejto konferencii máme z nášho regiónu viac ako 60 ľudí a väčšina z nich sú naši zákazníci. Niektorí z nich by chceli zistiť, ktoré funkcionality IFS Applications 10 sú pre ich firmy vhodné. Zákazníci sa veľmi zaujímajú o samotný vývoj, zmeny a zlepšenia oproti existujúcim riešeniam. Jednou z takýchto spoločností je spoločnosť Y Soft z Českej republiky.

Z akého odvetvia priemyslu je Y Soft?

J. Kováčik: Y Soft je globálny operátor, ktorý má vo svete veľa dcérskych spoločností. Jeho hlavným produktom je bezpečné riešenie pre tlač, vyvíja tiež aplikácie pre PDA s čítaním kódov pre Wi-Fi a podobné projekty. Je to servisne orientovaná spoločnosť s vlastným vývojom, ktorá má už druhý rok v prevádzke IFS Applications. Je veľmi spokojná a hľadá nové funkcie a riešenia v IFS Applications 10, pričom chce prejsť na novú verziu tento alebo budúci rok. Záleží na tom, či budeme mať pripravenú legislatívu k novej verzii. Prvý projekt plánujeme začať, ako povedal Martin, vo štvrtom kvartáli tohto roku. V nasledujúcom roku by mala táto spoločnosť fungovať na IFS Applications 10 ako jeden z prvých zákazníkov v našom regióne.

Stretli ste sa s pojmom cloud manufacturing?

M. Taranek: Cloud manufacturing je veľmi široký pojem založený na orientácii na služby pre výrobný sektor. Správa softvéru a údajov ako služba v cloude je kľúčovým konceptom tejto myšlienky. Uvedený prístup je veľmi populárny v Amerike a západnej Európe, najmä v Škandinávii. My (IFS) sme na to dobre pripravení. Naši zákazníci v regióne sa v podstate len začínajú rozhliadať po tejto technológii, teraz sú v rozhodovacej fáze. Preto potrebujeme viac času, aby si krajiny v našom regióne boli isté, že túto technológiu môžeme aplikovať. Myslím, že v priebehu roka uvidíme zmeny v myslení zákazníkov, takže začnú cloudovým riešeniam úplne dôverovať. Budú si môcť spočítať úspory a prínosy týchto riešení, vďaka čomu ich príjmu a nasadia.

Máte vo východnej Európe dátové centrá, kde bude implementované cloudové riešenie IFS Applications 10?

M. Taranek: Áno, máme. IFS riešenie je založené na Microsoft Azure. Je to jedno z riešení, ktoré bude potenciálne možné implementovať v rôznych krajinách a regiónoch pre našich zákazníkov. Je to súčasť našej spolupráce so spoločnosťou Microsoft.

IFS je organizácia zameraná na zákazníka (customer centric). Prispôbujete teda svoje produkty požiadavkám zákazníkov?

M. Taranek: Ponúkame štandard. Štandard je založený na medzinárodných poznatkoch, skúsenostiach a vplyvoch zákazníka na produkt. Ide teda zároveň o prostredie veľmi bohaté na funkcionalitu.



Marcin Taranek



Bartolomiej Denkowski



Jozef Kováčik

Uľahčuje nám to skutočnosť, že celé riešenie má zabudovanú vysokú úroveň konfigurovateľnosti. Momentálne máme dva spôsoby, ako možno vykonávať zmeny v našom softvéri. Buď vykonávať úpravu zdrojového kódu (čo nie je veľmi vhodný prístup), alebo meniť parametrizáciu a postupne rozširovať riešenie prostredníctvom jednoduchých aktualizácií. Tým chcem povedať, že každý zákazník je samozrejme jedinečný, ale niektoré procesy sú štandardizované. Nášho zákazníka presvedčame, aby vykonával zmeny v aplikácii väčšinou prostredníctvom konfigurácie, ale v niektorých prípadoch sú potrebné aj modifikácie, ktoré sme im samozrejme schopní tiež dodať. S aplikáciou IFS to je možné, pretože je to veľmi flexibilné riešenie.

Aké služby, ktoré možno implementovať v IFS Applications 10, ponúkate zákazníkom?

M. Taranek: IFS riešenie je vytvorené z malých modulov (služieb). Najskôr je dôležité analyzovať každý prípad zvlášť s cieľom nastaviť podnikanie zákazníka. V prvom rade by sme zákazníkovi dodali základný balík s nevyhnutnou funkcionalitou. Počas vývoja a rastu spoločnosti sme schopní ponúknuť ďalšie komponenty a moduly, ktoré budú spĺňať očakávania zákazníkov. Môžeme začať s veľmi malým riešením a postupne pridávať ďalšie funkcie, ktoré bude zákazník potrebovať pre svoj rast.

J. Kováčik: Keď hovoríme napríklad o IoT službách, je to o vytváraní dát a používaní platformy, ako je Microsoft Azure, na overenie toho, ktorá časť dát dáva zmysel, aby sa niekde poslala na ďalšie spracovanie. V skutočnosti poskytuje IFS dve rozdielne riešenia v rámci IoT a jedným z nich je IFS IoT Business Connector. Je to súbor webových služieb, ktoré nezávisle volá poskytovateľ a ktoré merajú (zbierajú) údaje. Existuje brána, ktorá je zodpovedná za to, aby služba IFS vykonala kroky potrebné v aplikácii IFS. V podstate môžeme spustiť každý proces, ktorý je vnútri IFS Applications. To znamená, že neexistuje obmedzenie, aký druh informácie možno spracovať. To závisí len od služieb zákazníka a ich špecifického procesu. Výsledkom je vždy adresné volanie konkrétneho procesu, pokiaľ sú na to splnené podmienky. Môžete si napríklad vytvoriť vlastné podmienky na volanie procesu, spustiť ľubovoľnú akciu v systéme a pod.

IFS Applications 10 obsahuje jednu základnú časť, ktorou je jadro. Dá sa jadro aplikovať u zákazníka alebo to musí byť cloudové riešenie zavesené niekde na Azure?

J. Kováčik: Záleží na voľbe zákazníka. Rovnaké riešenie je aplikovateľné ako softvér ako služba (SaaS) alebo ako cloudová služba. To znamená, že je to hardvér v prostredí cloudu alebo on-premise inštalácia. Každé z týchto riešení používa úplne to isté jadro a poskytuje tie isté nástroje na jeho rozvoj alebo modifikácie, čo je dost podstatné pre spoluprácu s partnermi, ktorí sú orientovaní práve na poskytovanie služieb. Je na zákazníkovi, ktoré z riešení si zvolí,

či licenčne, alebo technologicky. Čo sa týka jadra IFS Applications 10, je to otvorená architektúra. To znamená, že je otvorená všetkým vstupným, ale aj výstupným službám, ktoré poskytuje. Samotná skladba IFS Applications dovoľuje integrovať ľubovoľné komponenty navzájom, to znamená, že ide o flexibilné riešenie vnútorne postavené na servisne orientovanej architektúre (SOA). S verziou 10 prichádzajú nové moderné otvorené platformy na integráciu systému s ľubovoľným produktom tretej strany práve na zaistenie IoT a podobných služieb. Jadro IFS Applications ako také poskytuje nielen nástroje na integráciu, ale tvorí základnú vrstvu (foundation) celého aplikačného rozhrania, ktoré zaisťuje komunikáciu s aplikačným serverom a s klientskymi vrstvami. Tých klientskych vrstiev môže byť niekoľko; s verziou 10 sa dostáva do popredia nové rozhranie klienta IFS Aurena, ktoré je na platforme HTML5, teda nezávislé od operačného systému. Inými slovami aplikácia bude bežať nielen na operačnom systéme (OS) Windows, ale tiež na OS Android alebo Apple.

Keďže je aplikácia otvorená, môžeme vytvoriť akúkoľvek novú službu, ktorá sa mi do môjho portfólia hodí?

J. Kováčik: Áno.

Je to otvorené natoľko, že keď poznám štruktúru a spôsob komunikácie RESTful API, tak viem prepisovať a čítať premenné, ktoré potrebujeme?

J. Kováčik: Áno, presne tak. Pri všetkých funkciách dostupných k danej inštalácii, ktoré obsahuje jadro IFS Applications, možno vidieť, aké parametre používajú, akým spôsobom ich teda volať a aké návratové hodnoty poskytujú.

Keďže jadro je ten najväčší kolos celého systému, možno ho nejakým spôsobom distribuovať?

J. Kováčik: Musíme si ešte ujasniť, kde sa vlastne jadro z hľadiska architektúry nachádza. Úplne dole je databázová vrstva, ktorá má v sebe všetky API, t. j. biznis logiku na platforme ORACLE. V strede je IFS middleware server, čo je vlastne integračná vrstva. Tá zodpovedá za komunikáciu práve prostredníctvom webových služieb, rozhrania ako PL/SQL Access provider apod. A potom je tam klient, ktorý komunikuje s middleware serverom, takže tieto vrstvy sú tri. Podľa toho, o ktorej technologickej časti sa rozprávame, tak áno, môže byť distribuovaná. Napríklad aj middleware server môže byť distribuovaný.

Ing. Peter Papcun, PhD.

zástupca redakcie ATP Journal na konferencii IFS World Conference 2018
vedúci Oddelenia aplikovanej informatiky
Katedra kybernetiky a umelej inteligencie
Technická univerzita v Košiciach
peter.papcun@tuke.sk
http://ics.fe.i.tuke.sk

KONFERENCIA O MERANÍ TEPLoty V PROSTREDÍ S NEBEZPEČENSTVOM VÝBUCHU



7. ročník odbornej konferencie s názvom „Nové trendy v odbore merania a regulácie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu“ organizuje firma JSP, s.r.o. Industrial Controls, na Slovensku v dvoch termínoch:

- 18. októbra 2018 v Košiciach
- 25. októbra 2018 v Senci.

Hlavnou témou tohto ročníka konferencie je meranie teploty v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu. Do tejto problematiky Vás uvedie niekoľko zaujímavých prednášok popredných odborníkov v odbore, ktoré Vám iste poskytnú mnoho cenných informácií.

Tento ročník si kladie rovnaký cieľ, ako tie predchádzajúce – vytvoriť odbornú platformu pre stretávanie užívateľov meracej a regulačnej techniky. Spoločne so špecialistami v odbore, si môžete vymieňať najnovšie poznatky, skúsenosti a zároveň budete mať dostatok priestoru diskutovať o problémoch vo Vašich prevádzkach. Počas doby konania konferencie bude v priľahlých priestoroch prebiehať výstavka a ukážka prístrojov a technológií popredných českých aj svetových výrobcov z hlavných oblastí merania a regulácie.

Viac informácií a registrácia na
www.jsp.sk



DATAEAGLE 2000 – BEZDRÔTOVÉ PRIPOJENIE SENZOROV

Séria DATAEAGLE 2000 je špecializovaná na komunikáciu dát zo senzorov na všetkých úrovniach riadenia a poskytuje tak výrobcovi strojov a koncovým používateľom maximálnu flexibilitu. Komunikačné moduly DATAEAGLE 2000 možno využívať na:

- priamy bezdrôtový prenos signálov,
- bezdrôtové pripojenie senzorov k priemyselným zberniciam (PROFINET, PROFIBUS...),
- bezdrôtové pripojenie senzorov a ich prenos do cloudových aplikácií.



Na rádiovú komunikáciu sa využíva technológia Bluetooth Low Energy, ktorá zabezpečí spoľahlivý prenos signálov do

vzdialenosti 70 m. Štandardné snímače sa pripájajú káblami k bráne DATAEAGLE X-treme IO 2730 s krytím IP67, ktorá je rádiovou spojená so svojím partnerom. Komunikačný partner môže dať prenesené signály k dispozícii priamo v elektrickej forme alebo ich poskytnúť ako dáta riadiacemu systému na štandardných zberniciach PROFIBUS, PROFINET, POWERLINK, EtherCAT a iných.

Na prenos signálov senzorov do cloudových aplikácií je určený modul DATAEAGLE Compact 2730 cloud. Ten môže spracovávať signály bezdrôtových senzorov cez Bluetooth Low Energy alebo signály klasických senzorov pripojených cez bezdrôtovú bránu DATAEAGLE X-treme IO 2730. Na pripojenie do internetu je modul vybavený kartou eSIM akceptovanou väčšinou poskytovateľov GSM vo svete.

Vďaka kompaktnému vyhotoveniu modulov DATAEAGLE 2000 a úspore káblov môže byť integrácia strojov a zariadení do existujúcej infraštruktúry výrazne jednoduchšia, efektívnejšia a realizovaná s nižšími nákladmi.

www.controlssystem.sk

ASOCIÁCIA PRIEMYSELNÝCH ZVÁZOV JE ČLENOM TRIPARTITY

Asociácia priemyselných zväzov (APZ), vyššia zamestnávateľská organizácia, ktorá združuje zamestnávateľov v priemysle, je novým členom Hospodárskej a sociálnej rady Slovenskej republiky. „Ako oficiálne uznaný sociálny partner vlády SR budeme presadzovať záujmy priemyselných podnikov s dôrazom na ich trvalo udržateľnú konkurencieschopnosť a priaznivejšie podnikateľské prostredie. S našimi odborníkmi sme pripravení prinášať vlastné návrhy potrebných zmien zákonov a iniciatívne vstupovať do legislatívneho konania,“ povedal po zasadnutí HSR SR, ktoré sa konalo 20. 8. 2018, prezident Asociácie priemyselných zväzov Alexej Beljajev.

APZ spája šesť silných priemyselných zväzov do jedného ešte silnejšieho celku. Reprezentuje viac ako 400 spoločností z oblasti automobilového, elektrotechnického, strojárkeho, hutníckeho a baníckeho priemyslu. V HSR SR zastupuje Slovenskú elektromechanickú



asociáciu, Zväz automobilového priemyslu SR, Zväz elektrotechnického priemyslu SR, Zväz hutníctva, ťažobného priemyslu a geológie SR a Zväz strojárkeho priemyslu SR. „Pre nás je dôležitá predvídateľnosť podnikateľského prostredia. Boli by sme radi, keby sa v budúcnosti našiel konsenzus na to, aby minimálna mzda bola stanovovaná na základe exaktných ukazovateľov, na ktorých sa dohodnú sociálni partneri, a aby to nebolo len na rozhodnutí ministerstva práce, ako to bolo posledné roky. Stabilita podnikateľského prostredia je základným predpokladom toho, aby tu zostali či prišli zahraniční investori,“ vyjadril sa prezident APZ.

APZ sa ako člen HSR SR zameria na témy, ako je reforma vzdelávacieho systému, ktorý na Slovensku v súčasnosti nekopíruje potreby trhu práce a nedostatok kvalifikovaných pracovníkov v priemysle. Presadzovať bude zmenu v systéme tak, aby uplatniteľnosť absolventov na trhu práce bola kľúčovým aspektom financovania odborného vzdelávania. Do vzdelávania na Slovensku chce priniesť nové prvky ako zriadenie centier orientácie a kariérneho poradenstva či podporu technických predmetov už od materskej školy. Podieľať sa bude na ďalšom zefektívnení systému duálneho vzdelávania.

Zamestnávateľia v priemysle chcú presadiť i lepšie podmienky v oblasti vedy a výskumu. „Vďaka APZ sa superodpočet na vedu a výskum zvýšil z 25 na 100 %. Máme ambíciu smerovať ho k 200 % a rozšíriť kategóriu nákladov, na ktoré sa dá superodpočet uplatniť,“ vysvetľuje A. Beljajev. „V zahraničí si spoločnosti môžu uplatniť daňový superodpočet nielen na vedu a výskum, ale aj na nákup akéhokoľvek zariadenia, ktoré spĺňa požiadavky Priemyslu 4.0,“ dopĺňa generálny sekretár APZ Andrej Lasz.

www.asociaciapz.sk



SMART INDUSTRY

CEIT & TREND
konferencie

PRIPRAVTE SA! ZAČINA ÉRA INTELEKTUÁLNEHO PRIEMYSLU

- Ako využívajú priemyselné podniky pokrokové technológie a čo ich k tomu motivuje?
- Aké novinky prinášajú technológie spracovania a vizualizácie dát, digital factory, IoT a umelej inteligencie?
- Čo všetko sa musí zmeniť, aby sa celá výrobná fabrika, nielen jej časti, stala inteligentnou?
- Ako sa bude merať produktivita vo fabrikách budúcnosti?

16. - 17. OKTÓBER 2018 HOLIDAY INN ŽILINA



**BENJAMIN
GÖTZ**
Research Associate,
Fraunhofer Institute
for Manufacturing
Engineering and
Automation IPA



**JAROSLAV
ŠEDIVÝ**
General manager,
Danfoss Power
Solutions, Slovakia



**MARKUS
HALLER**
generálny riaditeľ
a predseda
predstavenstva,
Asseco Solutions



**MICHAL
MENŠÍK**
Digital Factory
Department Coordinator,
ŠKODA AUTO

Bližšie informácie: Daniel Pšenák · 02/3213 1222 · daniel.psenak@newsandmedia.sk

trendkonferencie.sk

ORGANIZAČNÝ GARANT



ODBOBNÝ GARANT



USPORIADATEĽ



GENERÁLNI PARTNERI



REKLAMNÍ PARTNERI



PARTNERI



MEDIÁLNI PARTNERI



AUTOMATICA 2018 – OD SPOLUPRACUJÚCICH ROBOTOV K SPOLUPRACUJÚCIM APLIKÁCIÁM

Už tradične sa v dňoch 19. až 22. júna konala v Mníchove výstava Automatica. Tento ročník sa niesol v znamení Workplace 4.0, digitálnej transformácie a spolupráce robota s človekom. Na výstave bolo možné vidieť okolo 900 vystavovateľov v šiestich halách. V sprievodných akciách sa konali rôzne fóra so zameraním predovšetkým na už spomenutú digitalizáciu, OPC UA štandard alebo na všetko v spojení so 4.0 (údržba, práca, priemysel). Súčasťou výstavy bola aj konferencia, kde vystúpila aj osobnosť svetovej robotiky, prof. Oussama Khatib. A pri tom všetkom bol aj ATP Journal.



Už nielen roboty, ale najmä špecifická aplikácií s nimi

Pred dvoma rokmi bola Automatica v znamení kolaboratívnych aplikácií. Návštevník mal možnosť vidieť takmer v každom stánku silovo poddajný robot v kolaboratívnej aplikácii a zdalo sa, že táto téma bude dominantná aj na tohtoročnej Automatice. Nebolo to však celkom tak. Niežeby sa tam takéto aplikácie robotov nevy-skytovali, ale vystavujúci sa zamerali na rôzne špecifiká týkajúce sa týchto aplikácií a nielen na samotné roboty. Potvrdením snahy o odlišnosť bol aj vstup na samotnú Automaticu. Ešte pred turniketom vítala návštevníkov kvadroptéra s malou robotickou rukou od spoločnosti Denso.

Z hľadiska digitálnych technológií takmer každá spoločnosť zaujímajúca významnejšie miesta na poli robotiky a automatizácie predstavila svoje unikátne riešenie na digitalizáciu výroby a výrobných a robotizovaných buniek. Nás najviac zaujala aplikácia fastSuite od spoločnosti Fanuc. Umožňuje naozaj veľmi rýchle virtuálne oživenie riešení od tejto spoločnosti. Unikátne sa z nášho pohľadu zdali možnosti rýchleho nasadenia aplikácií zvárania robotom. Nevýhodou výrobcov robotov a ich digitálnych aplikácií však je, že v simulačných nástrojoch obvykle ponúkajú len riešenia prislúchajúce ich výrobnému portfóliu. Preto ak treba simulovať komplexnejší výrobný systém, treba sa obrátiť skôr na integrátorov riešení.

Prekvapenia aj nenaplnené očakávania

Z etablovaných výrobcov robotov sa predstavili stálice ako KUKA, ABB, Stäubli, Fanuc, Denso, Universal Robots a iné. V stánku KUKA nás zaujal predovšetkým koncept KMR IIWA, mobilného manipulátora schopného spolupracovať s človekom. V tom istom stánku sa snažil upútať návštevníkov robot IISy, mladšia sestra kolaboratívneho manipulátora KUKA IIWa. Je od nej menšia a jej cena je oproti IIWe polovičná. Bude zaujímavé sledovať, ako zareaguje konkurencia. V stánku KUKA bolo možné vidieť aj nový koncept autonómneho auta Volkswagen Cedric. Veľmi zaujímavé bolo jeho posiatie laserovými skenermi od spoločnosti Velodyne. Žiaľ, auto bolo statické, a tak si nebolo možné vyskúšať jeho schopnosti.

Stäubli sa snažila konkurovať na poli priemyselných robotov predovšetkým novým konceptom mobilného manipulátora HelMo.

Tento koncept sa vyznačuje najmä mohutnejšou konštrukciou, ktorá vzbudzuje naozaj rešpekt. Na orientáciu v prostredí využíva tri laserové skenery. Čo nás trochu vyvádza z miery pri konceptoch mobilných manipulátorov všeobecne, bola neschopnosť vývojárov myslieť trochu viac dopredu. Žiaden koncept nevyužíval 3D snímanie, ale len planárne snímače. To môže v prípade niektorých typov priestoru spôsobovať značné problémy. Dnes už máme pomerne spoľahlivé snímače, ktoré dokážu poskytnúť plnohodnotnú RGBD mapu. Nevšimli sme si žiadne využitie takýchto snímačov pri riešení problematiky 6 DOF SLAM. Stäubli opäť ukazovala aj rekordmana TP80, avšak v aplikácii, kde nemohla vyniknúť jeho rýchlosť.

Spoločnosť Universal Robots predstavila na výstave novú sériu svojich robotov s označením e-Series. Neskôr sme sa dozvedeli, že spoločnosť robila ohľadom tohto nového konceptu veľké tajnosti aj pred svojimi zamestnancami. Takže pod dokonalým utajením boli predstavené roboty v štandardnom označení pre UR. Inovácie sú hlavne v zlepšenej opakovateľnosti polohovania robotov a v integrácii silovo-momentového snímača v koncovom bode ramena. To umožňuje robotu určiť, akú záťaž nesie, a adaptívne prispôbiť tejto záťaži svoje riadenie. Inováciou prešlo aj ovládanie týchto robotov, ktoré je ešte intuitívnejšie.

Sklamaním bolo, že na výstave nebol unikátny robot Aura od spoločnosti Comau. Ten slávnostne predstavili pred dvoma rokmi práve na Automatice. Vraj preto, že sa nechceli opakovať. Zvláštne, ak by to platilo pre všetky roboty rovnako, Comau by tam nemohol vystavovať žiadne roboty.

Ostatní výrobcovia robotov ukázali svoje štandardné portfólio. Prím hrali predovšetkým kolaboratívne aplikácie. Takže bežný návštevník mohol vidieť široké spektrum robotiky s rôznymi aplikáciami a od rôznych výrobcov. Čo nás však zaujalo, bola značne zvýšená účasť ázijských firiem. Okrem štandardne vystavujúceho Fanucu sa objavili aj Nachi, Kawasaki, Yamaha alebo Doosan, ako aj mnoho ďalších firiem z Japonska, Číny alebo Kórey. Zdá sa, že už aj Ázia objavila čaro takýchto európskych výstav a nachádza si svojich zákazníkov aj v európskom priestore. Značka Fanuc je síce dlhodobo etablovanou značkou na európskej pôde, ale naše uznanie si získala skvelým komplexným materiálom predstavujúcim portfólio robotických riešení tejto spoločnosti.



Inšpekcia správneho osadenia kufrových dverí pomocou systémov od spoločnosti ISRA Vision



Unikátne uchopovacie zariadenie na robote od spoločnosti Yaskawa



Koncept výukového robota od spoločnosti Igus



Unikátna konštrukcia chodiaceho robota Anymal

Bin picking

Z aplikácií pre štandardnú robotiku začal dominovať bin picking, alias vyberanie neorientovaných dielcov z prepravných zásobníkov. Napočítali sme takmer desať firiem orientovaných na riešenie tohto problému. Najpokročilejšia z hľadiska kvality aplikácie sa nám zdala slovenská firma Photoneo a nemecká Isra Vision. Zdá sa, že integrátori robotických riešení vidia v tejto problematike budúcnosť a aj my predpokladáme jej masívne nasadenie v najbližšom období. Spoločnosť Isra Vision zaujala aj rôznymi vizuálnymi systémami na určenie kvality laku v automobilovom priemysle alebo inšpekciu osadenia dverí na automobil pomocou vizuálneho systému. Z výstav sa takmer vytratilo robotizované zváranie, ktoré už nebolo takmer nikde vidieť. Viac sa objavovali rôzne inšpekčné systémy pre toto zváranie.

Chápadlá a koncové efekторы

Výrobcovia chápadiel a koncových efektorov pre roboty sa zamerali na bezpečné chápadlá schopné spolupráce s človekom. Unikátna z tohto pohľadu je firma SCHUNK, ktorej chápadlo EGP-C ako prvé na svete spĺňalo technickú špecifikáciu ISO TS 15066 na spoluprácu s človekom. Táto firma okrem tohto riešenia predstavila aj unikátny koncept päťprstej ruky, ktorý rozvíja už niekoľko rokov. Škoda len, že nebolo možné dotknúť sa tejto ruky ani si vyskúšať jej riadenie. V stánku tejto spoločnosti nás zaujalo aj nové magnetické chápadlo. Jeho kompaktný koncept, napájanie 24 V a jednoduché riadenie umožňujú pocítiť snahu navrhnuť riešenia aj pre aplikácie typu bin picking. Ostatní výrobcovia koncových efektorov sa takisto zamerali na splnenie štandardu ISO TS 15066 a oproti firme SCHUNK sa spoliehali skôr na „penové a vzduchové“ riešenie. Takéto riešenie pozostáva z penovej hmoty, z ktorej je odčerpávaný vzduch a tak možno uchopiť objekt s takmer akýmkoľvek tvarom bez nutnosti modifikovať prsty chápadla. Takéto chápadlá bolo vidieť predovšetkým v spoločnostiach Schmalz alebo Piab. Na výstave boli aj pneumatikové a mechanické chápadlá. Takéto riešenia predstavovala firma Festo. Jej stánok však tento rok ponúkal len štandardné riešenia. Žiaľ, unikátne bionické výtvary z dielne tejto firmy napodobujúce svet prírody alebo magnetickú levitáciu tento rok vidieť nebolo možné. Niektoré firmy ponúkali aj unikátna chápadlá schopné operovať vo vode. Najviac nás zaujal koncept spoločnosti Zimmer s chápadlami s krytím IP64 – IP 67.

Z výstavy sa takmer vytratili koncepty AGV. Bolo vidieť len dlhodobé etablované hráčov na tomto poli, napríklad firmy Omron alebo MIR. Minimálne rovnaký priestor mali na výstave mobilné manipulátory, ako bolo už spomenuté vyššie.

Výskum, vývoj, inovácie

Na svoje si na výstave prišli aj zástupcovia vzdelávacieho sektora. Firmy sa priam predbiehali, kto ponúkne lacnejšie a lepšie robotické rameno na edukačné účely. Bolo možné vidieť kúsky od päťtisíc eur, ale aj drahšie za 15-tisíc eur. Väčšina takýchto edukačných platforiem bola veľmi kompaktná vo vyhotovení s kvalitnými komponentmi. Zaujímavosťou bolo, že ROS (Robot Operating System) je v tomto segmente takmer všade štandardom. ROS bolo vidieť aj v mnohých veľkých robotických firmách, avšak tušíť sa dal len na pozadí. Väčšinou sme mali možnosť vidieť len používateľské rozhranie, ale keď sa operátor preklikával okienkami, bolo vidieť, že na pozadí beží ROS. Ani veľké firmy sa teda neboja riadiť vývoj na tejto platforme. Zo školských robotov nás najviac zaujali roboty od spoločnosti Commonplace Robotics GmbH a Iguus.

Najzaujímavejšou časťou z pohľadu inovácií bola hala B4, ktorá obsahovala demo park pre servisnú robotiku a inovácie v rámci štruktúr Echorad+ a EUROCC (European Robotics Challenges). V súťaži EUROCC súťažili európske tímy, kde víťaz získal vyše 500-tisíc eur na realizáciu podnikateľského plánu so svojou inováciou. A práve na Automatice odmenil víťazov jednotlivých kategórií vedúci predstaviteľ projektu, prof. B. Siciliano (pozn. redakcia s ním pripravuje rozhovor). Jednotlivé kategórie, do ktorých smerovali inovácie, boli rekonfigurovateľná interaktívna výrobná bunka, logistika



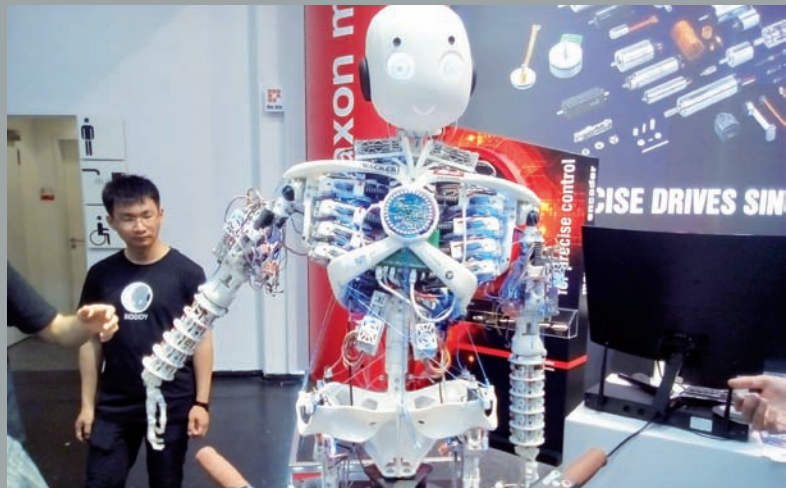
Spolupráca viacerých robotov od spoločnosti Kuka



Frézovanie robotom od spoločnosti Stäubli



Priemyselný robot zo stánku ABB



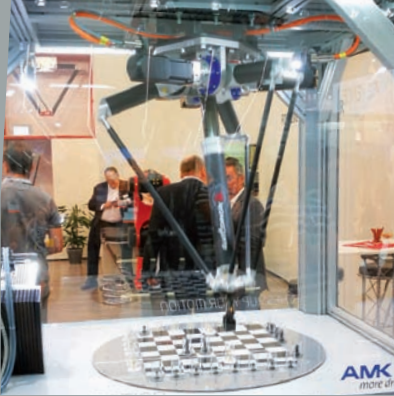
Humanoídny robot v sekcii inovácií



Inšpekcia zváracieho procesu pomocou robota od spoločnosti Fanuc



KMR IIWA ako inovatívny koncept mobilného manipulátora pre prostredie s človekom



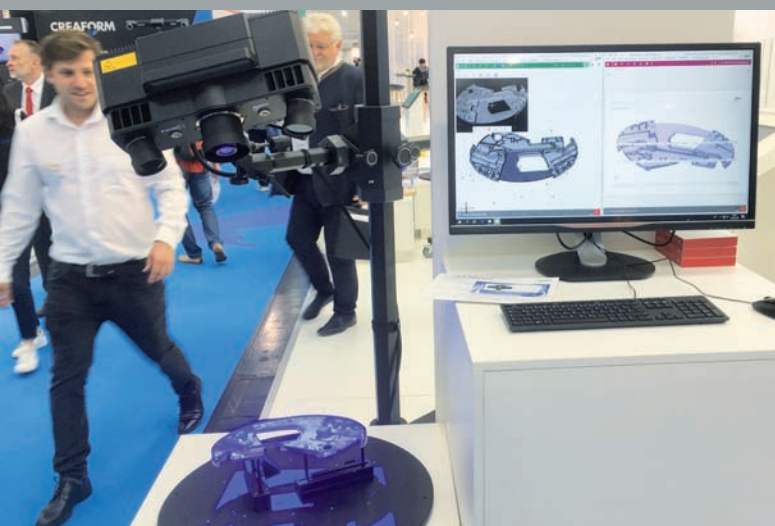
Robot hrajúci šach



Manuálna montážna bunka od spoločnosti Kuka



Rekordman v nosnosti, priemyselný robot od spoločnosti Fanuc



Laserové inšpekčné zariadenie



Koncept autonómneho automobilu Volkswagen Sedric

a manipulácia vo výrobe a údržba a inšpekcia podniku. V rámci časti Echord+ bolo možné vidieť inovatívne AGV systémy postavené na riadiacom frameworku ROS alebo unikátny kráčajúci robot Anymal. Veľmi zaujímavými boli aj aplikácie UAV technológií, napríklad pre poľnohospodárstvo. Takéto bezpilotné a autonómne prostriedky sa budú v budúcnosti využívať na identifikáciu zrelosti plodín, intenzity hnojenia alebo závlahy.

Z hľadiska vývoja sa opäť predviedli nemecké vývojové subjekty – Fraunhofer a DLR. Dá sa povedať, že ukázali svoju klasiku, ale stále je zaujímavé sledovať, ako pokračujú vo vývoji. Sekundovali im aj ďalšie inovatívne spolky, napríklad Kawada Robotics s humanoidným robotom Nextage. Bolo vidieť, že vývoj sa posunul aj v oblasti exoskeletonov a ich možného nasadenia priamo vo výrobe. Na výstave sme síce nezaznamenali zvýšený výskyt týchto prototypov, avšak ich kvalita a používateľská prívetivosť išli výrazne hore.

Z hľadiska najväčších inovácií nás veľmi zaujal aj produkt kolobratívnej mechaniky SCARA od spoločnosti Sensodrive GmbH. Ide o prvý robot SCARA takéhoto typu, ktorý umožňuje bezpečnú prácu v prostredí s človekom, ručné navádzanie a všetky možné varianty silovo-momentového riadenia. Tento unikátny koncept by mohol znamenať väčšie nasadenie týchto robotov vo výrobe, ktorá nedisponuje vysoko odborným personálom. Predstavte si, že váš operátor ráno chytí takéto roboty, ručným vedením im určí trajektóriu pre nový typ výrobku a bez nutnej odbornej znalosti takéhoto robota dokáže spustiť výrobu. Navyše v prípade neodborného zásahu mu robot neublíži.

Takmer šokom pre každého neznačného návštevníka a vystavovateľa boli roboty od spoločnosti Pilz. Táto spoločnosť sa dlhodobo venuje bezpečnosti a ochranným prvkom robotických aplikácií. Na Automatice 2018 však predstavila koncept svojho vlastného robota pod názvom Service Robotics Modules. Robotický manipulátor nápadne pripomína powerballové rameno od spoločnosti SCHUNK, ktorá, žiaľ, vývoj tohto ramena zastavila. Tento koncept teda žije ďalej v podobe nového konceptu spoločnosti Pilz. Navyše Pilz sa netají, že na riadenie používa ROS. Logo ROS je v materiáli k tomuto konceptu na výraznej pozícii. Naozaj zaujímavé a sami sme zvedaví, ako tento krok bude vplývať na trh s robotikou.

Slováci sa medzi svetovou špičkou nestratili

Automatica opäť potvrdila svoje prvenstvo na poli automatizácie a predovšetkým robotiky. Tento rok bol výrazný z hľadiska odlišnosti jednotlivých vystavovateľov. To je jasný signál pre odberateľov týchto produktov, že výrobcovia chcú splniť požiadavky úloh automatizácie a robotiky. Čoraz viac sa do riešení zapájajú prvky umelej inteligencie a strojového videnia. Algoritmy sú už vysoko efektívne a umožňujú nielen jednoduchú analýzu scény, ale aj komplexné sémantické rozpoznanie objektov v prostredí. Sme radi, že na Automatice 2018 badať mnoho slovenských stôp. Nielenže v matkách nadnárodných firiem často vidíte vystavovať Slovákov, ale prezentujú sa tu už aj slovenské firmy so svojimi riešeniami. K štandardnej vystavujúcej firme Spinea pribudla tento rok aj spoločnosť Photoneo. Slovenské stopy bolo možné nájsť v stánkoch Sensodrive, Blumenbecker, SCHUNK, Mitsubishi a v iných. Nemáme sa teda za čo hanbiť ani medzi svetovou špičkou.

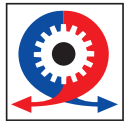
Podakovanie

Článok vznikol v rámci riešenia projektu Výskum pokročilých technológií tvárnenia a spájania materiálov a robotizácie technologických procesov vo výrobe komponentov dopravných prostriedkov, ktorý je podporovaný Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu SR v rámci poskytnutých stimulov pre výskum a vývoj zo štátneho rozpočtu v zmysle zákona č. 185/2009 Z. z. o stimuloch pre výskum a vývoj.

František Duchoň
Ľuboš Chovanec
Maroš Mudrák
Stanislav Korec

Národné centrum robotiky, o.z.
www.nacero.sk

ŠEDESÁTÝ MSV BUDE NEJVĚTŠÍ ZA POSLEDNÍ DEKÁDU



Jubilejní 60. ročník MSV ukáže špičkové technologie a to nejlepší z historie i současnosti českého a slovenského průmyslu. Od 1. do 5. října se na brněnském výstavišti koná celkem šest průmyslových veletrhů a unikátní výstava připomínající 100 let od vzniku Československa.

Zájem o účast na 60. mezinárodním strojírenském veletrhu je nejvyšší za poslední desetiletí. Všechny pavilony jsou vyprodány a celkem se zúčastní přibližně 1650 firem z více než 30 zemí. Vystavovatelé chtějí zaujmout kvalitou a nápaditostí svých expozic, takže návštěvníci čeká v každém pavilonu atraktivní podivná. Špičkové stroje budou vyrábět v přímém přenosu, roboti předvedou spolupráci s lidskými kolegy a jinde se pomocí virtuální reality přeneseme do továren fungujících na principech Průmyslu 4.0. Zároveň se ohlédneme do historie, připomeneme legendy českého a slovenského průmyslu a oslavíme stoleté výročí vzniku společného státu.

MSV je vlajkovou lodí komplexu několika průmyslových veletrhů. Letos se společně s ním uskuteční dalších pět mezinárodních veletrhů, které se v Brně konají vždy v sudých letech. IMT bude přehlídkou kovoobráběcích a tvářecích strojů, FOND-EX se zaměří na slévárství, WELDING na svařovací techniku, PROFINTECH představí technologie pro povrchové úpravy a PLASTEX je veletrhem plastů, pryže a kompozitů. Po boku českých firem, ať už domácích výrobců nebo poboček zahraničních dodavatelů, uvidíme stánky vystavovatelů z celé Evropy i dalších světadílů. Podíl zahraničních účastníků dosáhne stejně jako v posledních letech úctyhodných 50 procent. Nejvíce jich přijede z Německa a početné zastoupení budou mít také Slovensko, Itálie a Rakousko.

Špičkové obráběcí stroje i nová éra robotiky

Brněnský veletrh si samozřejmě nenechají ujít přední čeští výrobci obráběcích a tvářecích strojů, kteří avizují několik zajímavých novinek. Zlínský producent TAJMAC-ZPS obsadí v pavilonu P téměř 400 m², na kterých vystaví čtyři stroje včetně významně inovovaného vertikálního obráběcího centra MCFV 1260iP. Další nepřehlédnutelnou expozicí zde bude mít společnost KOVOSVIT MAS, která vedle jiných strojů přiveze i zcela nový kompaktní soustruh KL 285 MC. Nový stroj v souladu s pravidly Průmyslu 4.0 sám hlásí, jak je kapacitně vytížen, a je připraven na robotizaci, automatizaci a začlenění do výrobních linek. Z výrobců tvářecích strojů si určitě zaslouží pozornost firma Šmeral Brno, která v pavilonu B vystaví průlomovou novinku ve svém výrobním programu – hydraulický stroj pro přesné stříhání se spodním pohonem s typovým označením SBM 440.

V pavilonu P se tentokrát představí také společnost ABB, jejíž expozice nazvaná „nová éra robotiky“ aspiruje na jednu z nejatraktivnějších na celém veletrhu. Návštěvníci se mohou těšit na praktické ukázky robotických řešení a mimo jiné třeba část linky pro automobilový průmysl, ohýbání potrubí, ukázkou technologie Bin-picking nebo montáž drobných součástek. K vidění zde budou novinky a zajímavé aplikace z oblasti digitalizace, simplifikace a kolaborace s využíváním nových technologií a intuitivnějšího programování robotů. Hlavní atrakcí má být jednoruká verze kolaborativního robota YuMi, který představuje zatím nejhbitější a nejkompaktnější robotické řešení ABB. Pouhých 9,5 kg vážící robot může být namontován třeba na stěnu či na strop a začleněn se do jakéhokoliv výrobního prostředí.

Československý pavilon A1 s výstavou 100RIES a robotem frézujícím sochu Masaryka

Šedesátý MSV bude opět československý a nejlépe to ukáže pavilon A1 s výstavou 100RIES, která „odvypráví“ 100 příběhů

československých průmyslových legend uplynulého století. K expozicím patří třeba tryskový stav, lehký kulomet vzor 26, hodinky Prim, motocykl Jawa 350 nebo traktor Zetor Crystal v historické i aktuální verzi. Stejně jako při prvním Mezinárodním strojírenském veletrhu v roce 1959 bude nad hlavami návštěvníků zavěšen větroň Blaník L 13. Některé exponáty se na výstavu 100RIES ani nevejdu, třeba slavný motorový vůz Stříbrný šíp budou zájemci obdivovat na koleji před pavilonem A1. K největším lákadlům se připojí ještě replika sochy prezidenta T. G. Masaryka, která zdobila dnešní rotundu pavilonu A v roce 1928 při zahájení provozu výstaviště. V průběhu veletrhu bude sochu přímo před zraky návštěvníků frézovat třímetrový robot.

Slovensko jako současná automobilová velmoc na výstavě 100RIES připomene historii svého automobilového průmyslu a přiveze třeba historicky první sériově vyráběný osobní automobil na Slovensku – vůz Škoda 743 Garde kupé z roku 1982 s výrobním číslem 00001. Chybět nebude ani jízdní kolo Favorit, moped Babetta nebo současný unikát – první světový superquad (kombinace automobilu a čtyřkolky) značky Engler.

Slovensko je přirozeně také partnerskou zemí letošního MSV. Oficiální slovenská expozice ve vizuálu značky GOOD IDEA SLOVAKIA obsadí v pavilonu A1 plochu o rozloze 500 m², kde bude společně vystavovat 40 firem. Celkem se veletrhu se zúčastní více než 80 slovenských vystavovatelů včetně tradičních strojírenských a průmyslových značek jako Železiarne Podbrezová, TRENS SK nebo ZVL SLOVAKIA.

Užijte si veletrh s doprovodným programem a BRNO FAIR CITY

MSV není jen o vystavovatelích, každoročně se stává také největším pětidenním konferenčním centrem s průmyslovým zaměřením nejen v České republice. K nejvýznamnějším akcím patří tradiční pondělní Sněm Svazu průmyslu a dopravy ČR – klíčové diskusní setkání představitelů vlády s podnikatelskou sférou, které tentokrát bude poprvé československé a s účastí premiérů obou zemí. Dále se chystá například dvoudenní B2B projekt Kontakt-Kontrakt, konference o spolupráci s Čínou, setkání s japonskými firmami z oblasti automatizace a internetu věcí nebo tradiční konference o 3D tisku.

Jubilejní MSV je opět propojen s akcí BRNO FAIR CITY, která všem účastníkům veletrhu umožňuje čerpat mimořádné slevy. Stačí navštívit Info Point na výstavišti, obstarat si identifikační náramek, a pak si užít návštěvu města s různými benefity od výhodných menu v restauracích a akcí v barech a klubech až po zvýhodněnou jízdenku MHD nebo slevu na taxi. Více na www.brnofaircity.cz.



Veletrhy
Brno

Jiří Erlebach

Veletrhy Brno, a.s.
www.bvv.cz/msv

ELECTRONICA 2018 – INOVÁCIE, NETWORKING AJ VIZIONÁRI

Inteligentné spoľahlivé a bezpečné zosieťovanie na všetkých úrovniach je v centre pozornosti tohtoročného



electronica 2018

components | systems | applications | solutions
World's leading trade fair and conference for electronics
Messe München | November 13–16, 2018 | electronica.de

veľtrhu electronica – najväčšieho svojho druhu na svete, ktorý sa bude konať v termíne 13. – 16. novembra 2018 v Mníchove. Bude to niečo viac ako len prezentácia komponentov, systémov, aplikácií a riešení. Okrem 17 výstavných hál, 13 odborných fór a štyroch konferencií bude na výstave odprezentovaných množstvo inovácií. Vystavovatelia, návštevníci, známi hráči na poli technológií a start-upy spolu so zamestnávateľmi a novými talentmi budú mať možnosť nadviazať kontakty a spoluprácu. Na veľtrhu predstavia svoje produkty a riešenia viac ako 3 000 spoločností z 50 krajín.



Networking, inšpirácie a skúsenosti

Počas veľtrhu sa uskutoční 13 odborných fór a štyri konferencie, ktoré poskytnú priestor na výmenu skúseností a nadviazanie kontaktov. Na podporu vytvárania kontaktov medzi vystavovateľmi a návštevníkmi pribudnú tento rok rôzne digitálne podporné nástroje, medzi inými aj nástroj Connect. Výmenu skúseností a inšpiráciu poskytnú aj nové formáty veľtrhu, ako napr. electronica Experience či North by North East (NxNE).

Nová hala G6 umožní návštevníkom zoznámiť sa s elektronikou, ako aj preskúmať možnosti kariéry v oblasti elektroniky. electronica Experience bude obsahovať živé demo ukážky, aplikácie a prezentácie vrátane prezentácie pracovného trhu s možnosťou prepojenia vystavovateľov a študentov vysokých a stredných škôl. Podujatie s názvom IMPACT – Design for a Cause, ktoré okrem iných podporujú komunity technikov ako Hackster a Element14, sa pozrie na dosah elektroniky na komunikáciu v budúcnosti.

Podujatie otvorí vizionár Jeremy Rifkin

Vo svojich prácach The End of Work, The Third Industrial Revolution a The Zero Marginal Cost Society neidentifikoval už v zárodku len aktuálny vývoj v ekonomike a spoločnosti, ale načrtnul aj globálne sieťové prepojenie priemyselných a spoločenských procesov do tzv. supersiete. Jeremy Rifkin otvorí podujatie vyžadovanou prednáškou v pondelok 12. novembra.

www.electronica.de

[|atp|journal](#) | [Podujatia](#)

13. – 16. novembra 2018

Connecting everything – smart, safe & secure



Odborný veľtrh

- 17 hál
- Kompletná ponuka technológií, výrobkov a riešenia

Konferencia & Fóra

- 4 konferencie
- 11 fór
- Nový TechTalk pre inžinierov a vývojárov

Talenty sa stretávajú s priemyslom

- electronica a skúsenosti na Live demonštráciách
- e-ffwd: Start up platforma v spolupráci s firmou Elektor
- electronica a ponuka práce



electronica 2018

Komponenty | Systémy | Využitie | Riešenie
Svetový odborný veľtrh a konferencie pre elektroniku
Messe München | 13. – 16. novembra 2018 | electronica.de

Bližšie informácie pre návštevníkov:
EXPO-Consult + Service, spol. s r.o.
Tel. 00420 54517 6158 | info@expocs.cz

**SEMICON
EUROPA**
semi

co-located event

ELEKTROTECHNICKÉ STN

Prehľad vydaných elektrotechnických STN
a ich zmien (triedy 33, 34, 36, 92).

STN EN 62841-2-1: 2018-06 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 2-1: Osobitné požiadavky na ručné vrtačky a príklepové vrtačky.*)

STN EN 50131-2-2: 2018-08 (33 4591) Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové systémy. Časť 2-2: Detektory narušenia. Pasívne infračervené detektory.*)

STN EN 50131-6: 2018-08 (33 4591) Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové systémy. Časť 6: Napájacie zdroje.*)

STN EN 50134-2: 2018-08 (33 4594) Poplachové systémy. Systémy privolania pomoci. Časť 2: Aktivačné zariadenia.*)

STN EN 60079-18/A1: 2018-08 (33 2320) Výbušné atmosféry. Časť 18: Ochrana zariadení zapuzdrením "m".*)

STN EN 60079-7/A1: 2018-08 (33 2320) Výbušné atmosféry. Časť 7: Ochrana zariadení zvýšenou bezpečnosťou „e“.*)

STN EN 62820-1-2: 2018-08 (33 4589) Interkomové systémy v budovách. Časť 1-2: Systémové požiadavky. IP interkomové systémy v budovách.*)

STN EN 62920: 2018-08 (33 3432) Fotovoltické systémy vyrábajúce energiu. EMC požiadavky a skúšobné metódy na zariadenia na premenu energie.*)

STN EN 62979: 2018-08 (33 3432) Skúška tepelného prierazu premostovacej diódy fotovoltického modulu.*)

STN EN IEC 62559-3: 2018-08 (33 0105) Metodika prípadu použitia. Časť 3: Definícia artefaktov šablóny prípadu použitia v serializovanom formáte XML.*)

STN EN IEC 62820-2: 2018-08 (33 4589) Interkomové systémy v budovách. Časť 2: Požiadavky na interkomové systémy v budovách so zvýšenou bezpečnosťou.*)

STN EN IEC 62909-1: 2018-08 (33 4211) Obojsmerné výkonové meniče pripojené na elektrickú sieť. Časť 1: Všeobecné požiadavky.*)

STN EN 60310/AC: 2018-08 (34 1580) Dráhové aplikácie. Trakčné transformátory a tlmivky na dráhových vozidlách.*)

STN EN 60893-3-6/A2: 2018-08 (34 6570) Izolačné materiály. Dosky z priemyselných vrstvených materiálov na báze živíc tvrditeľných teplom pre elektrotechniku. Časť 3-6: Špecifikácie jednotlivých materiálov. Požiadavky na tuhé dosky z vrstvených materiálov na báze silikónových živíc.*)

STN EN 61788-22-1: 2018-08 (34 5685) Supravodivosť. Časť 22-1: Supravodivé elektronické súčiastky. Kmeňová špecifikácia senzorov a detektorov.*)

STN EN IEC 60068-2-52: 2018-08 (34 5791) Skúšanie vplyvu prostredia. Časť 2: Skúšky. Skúška Kb: Cyklická skúška soľnou hmlou (roztok chloridu sodného).*)

STN EN IEC 60068-3-5: 2018-08 (34 5791) Skúšanie vplyvu prostredia. Časť 3-5: Doplnková dokumentácia a návod. Preukazovanie prevádzkových vlastností teplotných komôr.*)

STN EN IEC 60068-3-6: 2018-08 (34 5791) Skúšanie vplyvu prostredia. Časť 3-6: Doplnková dokumentácia a návod. Preukazovanie prevádzkových vlastností teplotných/vlhkostných komôr.*)

STN EN IEC 62928: 2018-08 (34 1578) Dráhové aplikácie. Dráhové vozidlá. Lítium-iónové trakčné batérie na dráhových vozidlách.*)

STN EN 60061-1/A57: 2018-08 (36 0340) Päťice a objímky pre zdroje svetla vrátane kalibrov na kontrolu zameniteľnosti a bezpečnosti. Časť 1: Päťice pre zdroje svetla.*)

STN EN 60061-2/A53: 2018-08 (36 0340) Päťice a objímky pre zdroje svetla vrátane kalibrov na kontrolu zameniteľnosti a bezpečnosti. Časť 2: Objímky.*)

STN EN 60061-3/A54: 2018-08 (36 0340) Päťice a objímky pre zdroje svetla vrátane kalibrov na kontrolu zameniteľnosti a bezpečnosti. Časť 3: Kalibre.*)

STN EN 60118-4/A1: 2018-08 (36 8860) Elektroakustika. Sluchové protézy. Časť 4: Systémy s indukčnou slučkou používané pre sluchové protézy. Požiadavky na prevádzkové vlastnosti systému.*)

STN EN 60335-1/A13: 2018-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 1: Všeobecné požiadavky.

STN EN 60598-1/A1: 2018-08 (36 0600) Svetidlá. Časť 1: Všeobecné požiadavky a skúšky.*)

STN EN 60598-2-4: 2018-08 (36 0600) Svetidlá. Časť 2: Osobitné požiadavky. Oddiel 4: Prenosné svetidlá na všeobecné použitie.*)

STN EN 62282-3-201: 2018-08 (36 4512) Technológia palivových článkov. Časť 3-201: Malé stacionárne výkonové sústavy palivových článkov. Prevádzkové skúšobné metódy.*)

STN EN 62805-1: 2018-08 (36 4604) Metóda na meranie fotovoltického (PV) skla. Časť 1: Meranie celkového závoja a spektrálneho rozdelenia závoja.*)

STN EN 62805-2: 2018-08 (36 4604) Metóda na meranie fotovoltického (PV) skla. Časť 2: Meranie transmitancie a reflektancie.*)

STN EN 62841-3-4/A11: 2018-08 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 3-4: Osobitné požiadavky na prenosné stolové brúsky.

STN EN IEC 60598-2-17: 2018-08 (36 0600) Svetidlá. Časť 2-17: Osobitné požiadavky. Svetidlá na osvetlenie javísk, televíznych a filmových štúdií (vonkajšie a vnútorné).*)

STN EN IEC 60810: 2018-08 (36 0181) Svetelné zdroje a LED puzdrá do cestných vozidiel. Prevádzkové požiadavky.*)

STN EN IEC 62386-332: 2018-08 (36 0597) Digitálne adresovateľné rozhranie osvetlenia. Časť 332: Osobitné požiadavky. Vstupné zariadenia. Spätná väzba.*)

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2018-08“.

**) Normy boli vydané v anglickom jazyku.*

Ing. Ludovít Harnoš
viceprezident SEZ-KES

www.sez-kes.sk

SLOVENSKÁ KOMORA STAVEBNÝCH INŽINIEROV



Stavovská organizácia autorizovaných stavebných inžinierov

AUTORIZOVANÍ STAVEBNÍ INŽINIERI poskytujú komplexné inžinierske a architektonické služby v oblasti projektovania, realizácie a užívania budov a inžinierskych stavieb

– mostov, ciest, železníc, tunelov, vodohospodárskych stavieb a technického, technologického a energetického vybavenia stavieb.

ZOZNAM AUTORIZOVANÝCH STAVEBNÝCH INŽINIEROV
NÁJDETE NA STRÁNKE www.sksi.sk

PROJEKTANTI 2018 – ATRAKTÍVNE TÉMY AJ PROSTREDIE

Už po ôsmykrát sa v réžii spoločnosti Elektro Management uskutoční odborná celoštátna konferencia PROJEKTANTI, ktorá sa bude konať v dňoch 23. – 25. 10. 2018 v príjemnom prostredí Grand hotel Jasná****.

Počas troch konferenčných dní si budú môcť účastníci vypočuť 14 odborných prednášok, absolvovať workshop s ukážkami nasadenia UPS zdrojov v elektrických inštaláciách, či stretnúť sa s 30-timi významnými výrobcami a dodávateľmi meracej techniky, elektroinštaláčného materiálu, elektronáradia a projekčného softvéru vo forme sprievodnej výstavy. Už tradičnou súčasťou bude aj odborná exkurzia, tento krát do výrobného závodu KIA Motors Slovakia v Tepličke nad Váhom, kde bude možné okrem iného vidieť výrobné linky karosárne, lakovne, motorárne či montáže. Súčasťou tohtoročného sprievodného programu bude aj prezentácia elektromobilu Tesla. Účastníkom ho predstaví PhDr. Jiří Vlček, zakladateľ ekologickej firmy Green Victory Capital, najúspešnejší česko-slovenský a európsky elektromobilista.



Po oficiálnom programe bude pripravený obľúbený spoločenský večer so živou hudbou a k dispozícii bude aj relax v hotelovom wellness.

Z programu konferencie určite zaujmú aj nasledujúce prednášky:

- Izolovaný bleskozvod a jeho použitie, Jozef Daňo, OBO Bettermann, s.r.o.
- Ochrana pred účinkami blesku – uzemňovacia sústava, Jiří Kroupa, DEHN+SÖHNE
- Ochrana objektov pred bleskom s nebezpečenstvom výbuchu, Ing. Ján Meravý, súdny znalec v odbore elektrotechnika a bezpečnosť práce
- Legislatíva a normy v projektovaní – bezpečné elektrické zariadenia, JUDr. Zbyněk Urban, člen Únie súdnych znalcov ČR
- Revízná správa po 1. júli 2019 v praxi projektanta, prevádzkovateľa či investora elektrických zariadení., Ing. Miloš Valena, súdny znalec v odbore elektrotechnika a revízny technik
- Generovanie dokumentácie a efektívne riešenia obvyklých situácií v elektroprojekcii, Matúš Babinec, TECHNODAT Elektro s.r.o.

Na konferenciu sa môžu záujemci prihlásiť aj online prihláškou, ktorá sa spolu so všetkými organizačnými pokynmi a kompletným programom konferencie nachádza na nižšie uvedenej adrese.

Generálnym partnerom konferencie je OBO Bettermann s.r.o.

www.elektromanagement.sk



ODBORNÁ LITERATÚRA, PUBLIKÁCIE

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.

New Trends in Medical and Service Robots

Autori: Husty, M. – Hofbauer, M., rok vydania: 2018, vydavateľstvo Springer, ISBN 9783319599717, publikáciu možno zakúpiť na www.springer.com

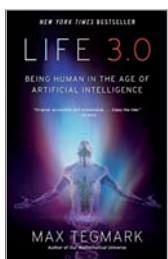


Uvedená publikácia je zostavená z vybraných príspevkov, ktoré odzneli na 5. medzinárodnom kongrese medicínskych a servisných robotov (MESROB 2016). Medzi hlavné témy kongresu patrili exoskeletony a protézy, terapeutické roboty a rehabilitácia, kognitívne, humanoidné a obslužné roboty, asistenčné roboty a pomoc starším ľuďom, chirurgické a operačné roboty, rozhranie človek – robot, kinematické a mechatronické konštrukcie pre medicínske a asistenčné

roboty, ako aj právne otázky v oblasti medicínskej robotiky. Kongres spojil výskumníkov a odborníkov z praxe s cieľom prediskutovať nové a nastupujúce oblasti medicínskej a obslužnej robotiky.

Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence

Autor: Tegmark, M., rok vydania: 2018, vydavateľstvo Vintage, Inc., ISBN 978-1101970317, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com



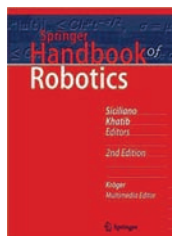
V tejto publikácii, ktorá rieši závažnú problematiku, prináša Max Tegmark opis a zviditeľnenie aktuálneho pokroku v oblasti umelej inteligencie (UI) a ako sa táto inteligencia chystá prekonať tú našu, ľudskú. Ako UI ovplyvní zločinnosť, vojny, súdnictvo, pracovné pozície, spoločnosť a náš pocit byť človekom? Vzostup UI má potenciál zmeniť našu budúcnosť viac ako ktorákoľvek iná technológia – a nenájdete lepšieho odborníka, ktorý by bol schopný preskúmať túto oblasť, ako

Max Tegmark, profesor na MIT, ktorý pomohol hlavným výskumným programom a inštitúciám pochopiť, ako vyťažiť maximum z UI pre rôzne oblasti. Ako dokážeme zvýšiť našu prosperitu vďaka automatizácii bez toho, aby ľuďom chýbali príjmy alebo ciele? Ako by sme mohli spraviť UI systémy podstatne odolnejšie tak, aby robili to, čo chceme bez rôznych výpadkov či porúch alebo bez toho, aby boli napadnuté hackermi? Mali by sme sa obávať nových pretekov v oblasti smrtonosných autonómnych zbraní? Prekonajú nás stroje vo všetkých oblastiach, nahradia nás na pracovnom trhu alebo možno oboje dokopy? Pomôže nám UI v nevídanom rozkvetení života, alebo nám poskytne väčšiu silu, než akú dokážeme vôbec zvládnuť? Akú budúcnosť by ste chceli? Vďaka tejto knihe budete schopní zapojiť sa do snáď najdôležitejšej diskusie súčasnosti. Publikácia sa nevyhýba širokej škále názorov alebo najkontrovernejším otázkam, ako sú superinteligencia, zmysel života, vedomie či konečné fyzické obmedzenie života vo vesmíre.

Springer Handbook of Robotics, 2nd ed.

Autor: Siciliano, B. – Khatib, O., rok vydania: 2017, vydavateľstvo: Springer, ISBN 978-3319325507, publikáciu možno zakúpiť na www.springer.com

Druhé vydanie tejto publikácie prináša aktuálny stav v rýchlo sa rozvíjajúcej oblasti, akou je robotika, a to z rôznych aspektov. Dosiadnutím ľudských hraníc sa robotika významne angažuje vo výzvach nových, rozvíjajúcich sa oblastí. Interakcia, skúmanie a práca spolu s ľuďmi – nová generácia robotov sa stane v čoraz väčšej



miere súčasťou našich životov. Dôveryhodná perspektíva praktických robotov medzi ľuďmi je výsledkom vedeckého úsilia a polstoročia trvajúceho robotického vývoja, ktoré robotiku postavilo na piedestál modernej vedeckej disciplíny. Druhé vydanie pripravené dvomi uznávanými svetovými odborníkmi, na ktorom sa podieľalo ďalších sedem editorov a viac ako 200 autorov, sa jednoznačne stalo „bibliou“ pre výskumníkov v oblasti robotiky, začínajúcich robotikov a študentov z príbuzným odborom. Obsah publikácie bol rozčlenený tak, aby zohľadnil štyri hlavné ciele: rozšírenie základných tém pre robotiku, ozrejmenie návrhu rôznych typov robotických systémov, riešenie úloh spojených s pohybom robota v prostredí a obohatenie pokročilých robotických aplikácií. Do publikácie bolo v porovnaní s prvým vydaním pridaných 15 nových kapitol zaoberajúcich sa nastupujúcimi trendmi. Knihu dopĺňajú multimediálne dodatky v podobe viac ako 700 videí, ktoré ponúkajú pridanú hodnotu k obsahu publikácie.

Handbook of Biomechanics 1st ed.

Autor: Segil, J., rok vydania: 2018, vydavateľstvo Academic Press, ISBN 978-0128125397, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com



Predložená publikácia prináša predstavenie biomechanických návrhov a detailné vysvetlenie niektorých z najvzrušujúcejších a prelomových biomechanických zariadení na svete. Kniha, ktorú editoval Dr. Jacob Segil a ktorú napísal silný tím odborníkov v oblasti biomechaniky, pokrýva také oblasti, ako návrh biomechaniky, jej prvky či špecifické biomechanické zariadenia využívané v rôznych disciplínach. Jednotlivé kapitoly sa zaoberajú snímačmi, akčnými členmi, riadiacimi a procesnými systémami či spracovaním signálov. V každej časti je uvedená fáza vývoja biomechanického zariadenia, za ktorou nasleduje podrobná analýza súčasného stavu v danej oblasti.

Eco-Factories of the Future

Autor: Thiede, S. – Hermann, Ch., rok vydania: 2019, vydavateľstvo Springer, ISBN 978-3319937298, publikáciu možno zakúpiť na www.springer.com



Táto monografia predstavuje výber vedeckých príspevkov o ekopodnikoch budúcnosti. Témy sa sústreďujú na špičkové riešenia akademickej obce a priemyslu, ktoré podporujú podniky v ich úsilí uberať sa smerom k trvalo udržateľnej výrobe. Autori ponúkajú prehľad aktuálneho stavu s cieľom komplexne chápať ekologickú a nákladovo efektívnu výrobu od jednotlivých strojních zariadení až po úroveň riadenia podniku. Metodologické prístupy pokrývajú také

témy, ako plánovanie a simulácia výroby, riadenie a správa energií či vyhodnotenie celého životného cyklu. Cieľovou skupinou publikácie sú odborníci z priemyslu, pracovníci priemyselných podnikov s rozhodovacími právomocami, ako aj výskumníci zaoberajúci sa trvalo udržateľnou výrobou.

-bch-

Hlavní sponzori

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP 

B+R automatizace, spol. s r.o.
– organizačná zložka
www.br-automation.com

SIEMENS

Siemens s.r.o.
www.siemens.sk

 **AutoCont**
CONTROL

AutoCont Control spol. s r.o.
www.autocontcontrol.sk

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto hlavné ceny:



Herná konzola PlayStation 4 1 TB
(Slim Star Wars Battlefront II Limited Edition)



Športtester Garmin
Forerunner 235



AV prijímač Sony HT-DH550
(s reproduktormi a subwooferom)

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATP JOURNAL 9/2018

Sponzori kola súťaže:

Life Is On | **Schneider**
Electric

Schneider Electric, s.r.o.

SCHUNK

SCHUNK Intec, s.r.o., s.r.o.

OBO
BETTERMANN

OBO Bettermann, s.r.o.

V tomto kole súťažíte o tieto vecné ceny:



Prekvapenie



Lopta, tričko, hrnček, šnúrka



Baterka a USB adaptér

Otázky sú veľmi jednoduché. Ak by ste predsa len nepoznali odpovede, pretože vašou parketou je iná oblasť, môžete ich nájsť v tomto čísle ATP Journal, ako aj v článkoch uverejnených na stránke www.atpjournall.sk.

Súťažné otázky:

1. Ako sa nazýva unikátna platforma, ktorou sú prepojené produkty, systémy a služby spoločnosti Schneider Electric?
2. Z čoho sa skladá MAGNOPLATE – univerzálny držiak obrobku pre depanelizačné stroje?
3. Uvedte aspoň 3 prednosti systému protipožiarnych káblových kanálov PYROLINE® Con.
4. Ako sa nazýva „biblia“ robotiky, ktorej spoluautorom je prof. Siciliano?

Súťažte prostredníctvom www.atpjournall.sk/sutaz/otazky

Odpovede posielajte najneskôr do 19. 10. 2018

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2018 na str. 63 a na www.atpjournall.sk/sutaz

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ

ATP JOURNAL 7/2018

VYHODNOTENIE

Správne odpovede

- Vďaka čomu sa dosahuje v prípade UPS Quint DC optimálne využitie systémov na uskladnenie energie?**
Vďaka technológii IQ.
- Predstavenie ktorého produktu bolo hlavnou témou svetovej konferencie IFS World Conference 2018?**
IFS Application 10.
- Na čo slúžia prístrojové jednotky UDHOMe?**
Privádzajú silnoprádové, dátové a multimediálne prípojky presne na miesto, kde ich potrebujete.
- O aký spôsob realizácie IoT riešení ide, ak hovoríme o Edge-enabled IoT riešeniach?**
Ide o spôsob realizácie IoT riešení, pri ktorých sa inteligencia distribuuje až na samotné koncové zariadenia siete („edge of the network“).

Výhercovia

Dušan Benda, Litovský Mikuláš

Tibor Károlyi, Veľký Meder

Jozef tomaga, Bratislava

Srdečne gratulujeme.

Bezplatný odber
www.atpjournal.sk/registracia
tlačenej alebo digitálnej verzie

ZOZNAM FIRIEM PUBLIKUJÚCICH V TOMTO ČÍSLE

Firma • Strana (o – obálka)

ABB, s.r.o. • 24
B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka • o1, 25, vkladaná reklama
Beckhoff Česká republika s.r.o. • 31
ControlSystem, s.r.o. • 57
ELVAC SK, s.r.o. • 34
EUCHNER electric, s.r.o. • 29
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka, • 22 – 23, 32
sféra, a.s. • 39
EXPO-Consult + Service, spol. s r.o. • 63
FANUC Slovakia s.r.o. • 21
HUMUSOFT, s.r.o. • 20
IFS Slovakia, spol. s r.o. • 13
KOBOLD Messring GmbH • 32
MARPEX s.r.o. • 28
Mesago Messe Frankfurt GmbH • 53
MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o. • 33
OBO BETTERMANN s.r.o. • 35 – 37, vkladaná reklama
PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 26 – 27
SIEMENS, s.r.o. • o3, 16, 17
SCHNEIDER ELECTRIC SLOVAKIA, s.r.o. • 14 – 15
SCHUNK Intec s.r.o. • o4, 30
Stäubli Systems, s.r.o. • 32
T-Industry, s.r.o. • 32
Universal Robots A/S • o2, 18
Veletřhy Brno, a.s. • 1, 62
YASKAWA Czech s.r.o. • 19
Slovenská komora stavebných inžinierov • 65

Redakčná rada

prof. Ing. Alexík Mikuláš, PhD., FRI ŽU, Žilina
Ing. Balogh Richard, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Belavý Cyril, CSc., SJF STU, Bratislava
doc. Ing. Duchoň František, PhD., FEI STU – NCR, Bratislava
prof. Ing. Fikar Miroslav, DrSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Hulko Gabriel, DrSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Janiček František, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., FEI TU Košice
doc. Ing. Kvasnica Michal, PhD., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice
prof. Ing. Mészáros Alajos, CSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., KRIS ŽU, Žilina
doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Trnava
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Taufer Ivan, DrSc., FEI Univerzita Pardubice
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Zolotová Iveta, CSc., FEI TU, Košice
prof. Ing. Žalman Milan, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Žďánsky Juraj, PhD., EF ŽU, Žilina

Ing. Bartošovič Štefan,
generálny riaditeľ ProCS, s.r.o.

Ing. Horváth Tomáš,
riaditeľ HMH, s.r.o.

Ing. Hrica Marián,
riaditeľ divízie A & D, Siemens, s.r.o.

Kroupa Jiří,
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN+SÖHNE

Ing. Lásik Vladimír,
PPA CONTROLL, a.s.

Ing. Mašláni Marek,
riaditeľ B+R automatizace, s.r.o. – o. z.

Mík Pavel,
obchodný riaditeľ ABB, s.r.o.

Ing. Petergáč Štefan,
predseda predstavenstva Datalan, a.s.

Ing. Széplaky Ladislav,
riaditeľ Emerson Process Management, s.r.o.

Redakcia

ATP Journal
Galvaniho 7/D
821 04 Bratislava
tel.: +421 2 32 332 182
fax: +421 2 32 332 109
vydavatelstvo@hmh.sk
www.atpjournal.sk

Ing. Anton Géer, šéfredaktor
gerer@hmh.sk

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hmh.sk

Dagmar Votavová, obchod a marketing
podklady@hmh.sk, mediamarketing@hmh.sk

Mgr. Bronislava Chocholová
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

HMH, s.r.o.
Tavarikova osada 39
841 02 Bratislava 42
IČO: 31356273

Vydavateľ periodickej tlače nemá hlasovacie práva
alebo podiely na základnom imaní žiadneho vysielať.

Spoluzakladateľ

Katedra ASR, EF STU
Katedra automatizácie a regulácie, EF STU
Katedra automatizácie, ChtF STU
PPA CONTROLL, a.s.

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza
mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena
jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH &
Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej
adrese & Tlač a knižárske spracovanie WELTPRINT, s.r.o. &
Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzertných
článkov & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania:
september 2018

ISSN 1335-2237 (tlačenej verzia)
ISSN 1335-233X (on-line verzia)

SIEMENS
Ingenuity for life



SINUMERIK 828D s displayom OP 015 black

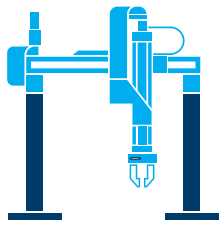
Nové PPU290

s 15,6 palcovým multidotykovým displayom. Osvedčená obslužná obrazovka pre „smart“ ovládanie.

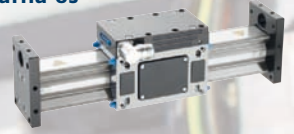
Kompaktný, silný a jednoduchý.

www.siemens.sk/priemysel

Equipped
by



+ **0,01 mm**
opakovateľná presnosť
LDN Lineárna os



+ **o 90%**
rýchlejšia výmena
uchopovača
SWS rýchlovýmenný
systém



+ **Nové:**
Až do **50%**
vyššia uchopovacia
sila
Univerzálny
uchopovač
PGN-plus-P



Superior Clamping and Gripping

Všetko pre Váš
manipulačný systém
Viac ako 4 000 komponentov
pre manipuláciu a montáž.

SCHUNK®

schunk.com/equipped-by