

atp | journal

9/2022

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA, INFORMATIKA A ÚDRŽBA



**Kontrolujú,
dopravujú,
zachraňujú**



DRONTEXC

Konferencia o budúcnosti dronov a využítí bezpilotných technológií
na Slovensku a v EÚ

20.10.2022 o 9:00

Elektrárňa Piešťany

Hlavné témy konferencie:



Legislatíva a bezpečnosť



Vývoj a priemyselné
využitie dronov



Manažment UAS operácií

Organizátor podujatia:



MAM
DRON
SK

www.mamdron.sk

Ambasádor konferencie:

brig. gen. v. v. Ing. Ivan Bella

www.drontex.eu

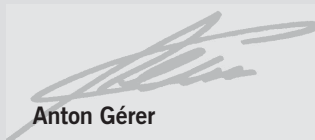
Partneri:



Smerujeme k robotickej spoločnosti

Podľa viacerých štúdií zverejnených v tomto roku, ako aj zo zistení Medzinárodnej federácie robotiky (IFR) vyplýva, že robotika si za minulý rok pripísala ďalší rekord z hľadiska predaja. Roboty sa presadili nielen v tradične silných odvetviach, ale prichádzajú aj do oblastí, ktoré doteraz po ich potenciáli len pokukávali. Prím z hľadiska množstva vyrobených a dodaných robotov hrá Japonsko, ktorému patrí takmer polovica svetového trhu. Krajina vychádzajúceho slnka je navyše lídrom aj v oblasti robotiky pre každodenný život. Dokázala to aj tohtoročná výstava iREX v Tokiu, kde návštevníci mohli vidieť robotických pomocníkov určených do domácností, verejné služby či zdravotníctvo a starostlivosť o starých ľudí. Spolupracujúcu robotiku, presnejšie povedané silovo poddajnú robotiku, čakajú podľa ďalších analýz tiež skvelé roky. Tento trh by mal do roku 2024 dosiahnuť veľkosť 8 mld. dolárov a kumulované medziročné tempo rastu predaja by malo vyskočiť na neuveriteľných šesťdesiat percent. Je logické, že pandémia COVID-19 sa postarala o výrazný nárast investícií zo strany mnohých firiem do automatizácie a robotizácie svojich činností. Pritom nezháľajú ani samotní výrobcovia silovo poddajnej robotiky. Neustále sa pracuje na schopnosti zvládať aj vyššie zaťaženie na konci ramena silovo poddajného robota, jeho možnosti sa vylepšujú aj vďaka pokročilým systémom spracovania obrazu a na scénu už prišli aj mobilné silovo poddajné roboty, pri ktorých však vývojárov čaká ešte kus cesty k vyriešeniu všetkých výziev, aby sa tento typ vo väčšej miere presadil v priemyselnej praxi.

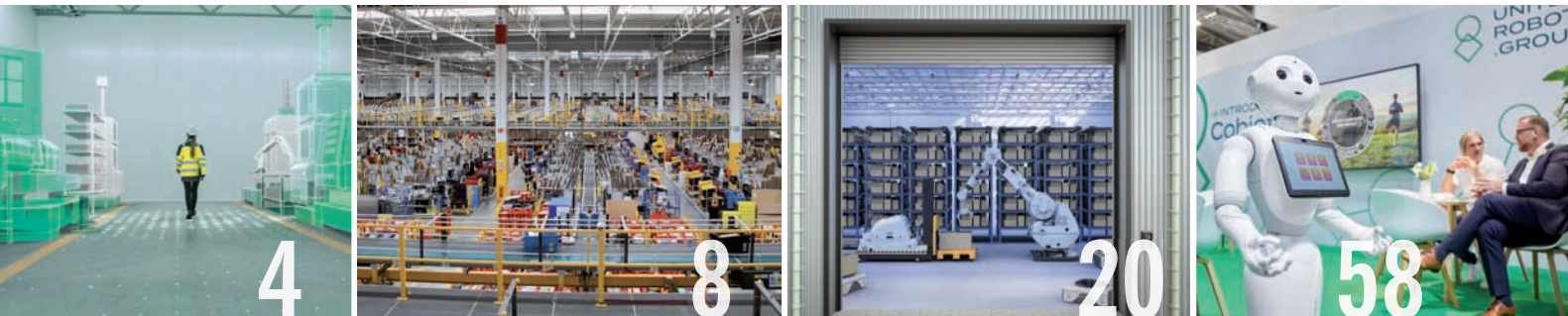
Robotika sa okrem tohto septembrového vydania ATP Journalu stala námetom aj pre prvý redakčný podcast zo série Zmysel pre priemysel, do ktorého si naša redaktorka Petra Valiauga pozvala odborníkov na slovo vzatých. Nájdete ho na našom redakčnom webe, YouTube kanáli či ďalších známych podcastových platformách.



Anton Gérer
šéfredaktor



INTERVIEW	4	Automatizačné platformy sú kľúčové pre digitálnu transformáciu
APLIKÁCIE	8	Napriek efektívnosti robotov sú pri práci stále dôležité ľudské zručnosti
	12	Automatizácia v arktických podmienkach: paletizovanie bylín v chladiarni
	13	Drony pomáhajú vytvárať cementárne zajtrajška
	14	Dron a plynárenstvo – fikcia či nevyhnutnosť?
PRIEMYSEL 4.0	16	Umelá inteligencia, vodič a BVLOS
ROBOTIKA	18	Robotická aplikácia od ABB
	19	Kolaboratívny robot OMRON TM – paletizácia, bezpečnosť a nové príslušenstvo
	20	Robotické technológie prinášajú revolúciu v balení
	22	Technologický pokrok v oblasti koncových manipulátorov
SNÍMANIE A SPRACOVANIE OBRAZU	25	U nás máte na výber – vision sensor a smartkamery
	26	Vizuálna inšpekcia v prostredí MATLAB
	27	Mobilné mapovanie s využitím kamier na strojové videnie
	28	„Oči“, ktoré dohliadajú na kvalitu
	30	Vnímajte najmenšie farebné rozdiely s TRUE COLOR BFS
UMELÁ INTELIGENCIA	32	TwinCAT Machine Learning otvára dvere sebaoptimalizácii automatizačných systémov



STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE	34	Dômyselne preklopené
	35	Zbierajte dáta tam, kde je to potrebné, a znížte náklady na výrobu
ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE	36	Monitorovaný rozvádzač – vždy pod kontrolou
BEZPEČNOSTNÉ SYSTÉMY	37	CKS2 bezpečnostný kľúčový systém
	38	Rozšírenie funkcionality PLCnext Control s bezpečnostným modulom
	40	Zaručená bezpečnosť
PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE	43	Odolné plavákové prietokomery BGN
PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR	44	Nová verzia EPLAN Platforma 2023
	52	Kontajnerizácia sa stretáva s automatizáciou procesov
TECHNIKA POHONOV	45	Riadenie pohybu nie je to isté ako riadenie motora
	46	Konštrukčné desatoro riadenia bezkomutátorových jednosmerných motorov
SCADA/HMI	48	Vizualizácia procesných stavov automatizovaného pracoviska na báze komunikácie IO-Link
PODUJATIA	55	Výrobcov automobilov čakajú (r)evolučné zmeny
	56	Konferencia Projektanti s bohatým odborným a sprievodným programom
	56	53. konferencia elektrotechnikov Slovenska
	58	Automatica 2022 očami návštevníkov
ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE	61	Elektrotechnické STN
VZDELÁVANIE, LITERATÚRA	62	Odborná literatúra, publikácie
OSTATNÉ	31	Máme dobré správy

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL





ABB Meranie a analytika

Zapojte sa do ABB Value Provider programu na Slovensku už dnes!

Hľadáte optimalizáciu procesov merania a analýzy pre svojich zákazníkov alebo vo výrobnom podniku? ABB Value Provider program je tu pre vás!

Staňte sa súčasťou nášho programu a získajte prístup k všetkým benefitom, ktoré ponúka.

Ako člen ABB Value Provider programu dostanete vždy najvyššiu úroveň služieb, získate prístup k produktovým materiálom a školeniam a na trhu budete známy svojimi hlbokými a overenými znalosťami našich produktov.

Už máme viac než 100 partnerov.
Staňte sa ním aj vy!

Matej Šofranko

Technical Sales Support for Instrumentation & Analytics

Mobile: +421 918 625 294

E-mail: matej.sofranko@sk.abb.com / info@sk.abb.com





Automatizačné platformy sú kľúčové pre digitálnu transformáciu

Posun smerom k digitálnej transformácii je v priemysle témou dňa. Výrobné podniky čoraz viac investujú do nových technológií, pričom automatizácia je kľúčovým technologickým motorom. Z pohľadu výrobcov priemyselnej automatizácie musí byť ich hardvér a softvér presne navrhnutý, vyrobený a koordinovaný, aby dokázal spoľahlivo fungovať v čoraz prepojenejšom prostredí prevádzkových a informačných technológií. Navyše, exponenciálnym tempom bude pribúdať množstvo údajov, ktoré bude potrebné zbierať, ukladať, analyzovať a abstrahovať z nich znalosti. Zladiť svet vývojárov, výrobcov a používateľov priemyselnej automatizácie nie je triviálna úloha.

Jedným z pomocných nástrojov na úspešné zvládnutie tejto výzvy by mali byť komplexné automatizačné platformy, ktoré integrujú celý automatizačný koncept do jedného ekosystému. Snahou nasledujúceho rozhovoru so zástupcami troch globálne významných výrobcov priemyselných automatizačných riešení je priblížiť možnosti a prínosy aktuálne dostupných automatizačných platforiem a zároveň naznačiť trendy, kde sa bude priemyselná automatizácia v blízkom období uberať.

Pozvanie k redakčnému mikrofónu prijali:

Ing. Marián Filka, manažér predaja, Siemens, s. r. o.

Ing. Martin Majer, manažér obchodnej kancelárie v Košiciach, B + R automatizace, spol. s r. o – organizačná zložka

Ing. Tomáš Halva, konateľ, Beckhoff Automation, s. r. o.

Zložitosť a rozsah automatizačných komponentov sa z roka na rok zvyšuje. Snahou ich najvýznamnejších výrobcov je však zjednodušiť prácu s týmito komponentmi. Aj preto sa už pred niekoľkými

rokmi objavili na trhu rôzne komplexné automatizačné platformy. Mohli by ste v stručnosti predstaviť základnú filozofiu vašej platformy?

M. Filka: Siemens už niekoľko rokov rozvíja koncept Totally Integrated Automation; tento koncept je aj našou filozofiou pri tvorbe automatizačných riešení pre priemysel. Prirodzeným vyústením tohto vývoja je prostredie TIA Portal, ktoré reprezentuje koncept Totally Integrated Automation v praxi.

M. Majer: Firma B&R ponúka riešenia, ktorých výhodami boli a sú otvorenosť, modulárnosť a jednoduchá výmena komponentov. Táto filozofia sa uplatňuje pri vývoji produktov, ako sú PLC systémy, priemyselné PC a Panel PC, servosystémy alebo systémy strojového videnia, rovnako pri ich programovaní a parametrizácii. Už s príchodom prvých OS Windows predstavilo B&R jedinečnú platformu Automation Studio – jeden softvérový nástroj na všetko. Automation Studio dnes ponúka kompletnú škálu moderných a intuitívnych nástrojov potrebných od založenia projektu, výberu vhodného hardvéru, výpočtu parametrov pohonov, podpory plnej



Marián Filka

simulácie na všetkých úrovniach, vytvárania otvorených webových vizualizácií, programovania, prípadne parametrizácie samotnej používateľskej aplikácie pomocou mapp technológie až po uvedenie do prevádzky, diagnostiku, diaľkovú správu a verziovanie vytvoreného projektu.

T. Halva: Beckhoff je charakterizovaný sloganom New Automation Technology. Vždy sa snažíme čo najrýchlejšie adaptovať najnovšie výsledky vývoja a tým aj udávať smer svetovej automatizačnej technike. Základná filozofia Beckhoffu je však jednoduchá: na riadenie automatizačných aplikácií využívame výkonnú a štandardnú platformu priemyselných PC. Na to sme už v roku 1996 vyvinuli prvú verziu softvérového balíka TwinCAT, ktorý naši zákazníci používajú na vývoj aplikačného softvéru. Na spojenie riadiaceho systému s perifériami, pohonmi a ďalšími decentralizovanými prvkami používame priemyselnú zbernicu EtherCAT, ktorú Beckhoff vyvinul v roku 2004. EtherCAT je extrémne rýchla a dokáže integrovať aj ostatné komunikačné zbernice, ako napr. Profinet.

Kto je cieľovou skupinou na využitie možností platformy a aké výhody z toho pre jej používateľov plynú?

M. Filka: Cieľovou skupinou pre TIA je každý, kto sa zaoberá vývojom alebo údržbou automatizačných komponentov, a to hlavne riadiacich systémov, vizualizácií, aplikácií SCADA, pohonov, priemyselných sietí či inteligentných motorických vývodov.

M. Majer: Naša platforma je zameraná na výrobcov sériových a jednoúčelových strojov a liniek v akomkoľvek odvetví priemyslu. Výhodou našich systémov je otvorenosť a úplná škálovateľnosť. To znamená, že sa vieme prispôbiť požiadavke zákazníka. Okrem používania štandardných IEC programovacích jazykov vieme do systémov B&R začleniť aj kód napísaný v C/C++, Python, JavaScript a ďalších. To dáva jednoduchú možnosť rozšíriť našu automatizáciu aj do sveta IT a o odborníkov z iných oblastí.

T. Halva: Veľký výpočtový výkon moderných procesorov nám dáva možnosť nasadenia aj v najzložitejších a výpočtovo najnáročnejších aplikáciách. Okrem klasických aplikácií typu výrobných liniek v automobilovom priemysle alebo jednoúčelových strojov sa Beckhoff špecializuje na rozsiahle pohonské aplikácie s desiatkami až stovkami servoosí, veľmi rýchle deje rádovo v mikrosekundách, presné meranie, CNC stroje a mnoho ďalších. V našich systémoch používame vždy najnovšie generácie procesorov. V bežnej praxi to znamená nasadenie napr. štvor- či osemjadrových procesorov.



Martin Majer



Tomáš Halva

Náš najvýkonnejší systém C6670 však dokáže pracovať až s dvoma dvadsaťjadrovými procesormi Intel Xeon Gold, disponuje teda štyridsiatimi procesorovými jadrami. Ak uvážime veľkosť operačnej pamäte rozšíriteľnej až na neuveriteľných 384 GB, dostaneme pravdepodobne najvýkonnejší priemyselný riadiaci systém na svete. Pre používateľa to znamená, že nemusí zadanie deliť na funkčné celky s niekoľkými (desiatkami) dedikovanými PLC, ktoré potom musia medzi sebou zložito komunikovať a synchronizovať svoj stav. Naopak, môže použiť jediný systém, ktorý spracuje okrem štandardného aplikačného programu napr. aj spracovanie obrazu z kamier, náročné kinematické výpočty pri pohonských aplikáciách, zaistí komunikáciu s MES či iné databázové úlohy, obsluhuje HMI server atď. Naši používatelia tak takúto zložitú aplikáciu naprogramujú, nasadia a následne aj udržiavajú oveľa jednoduchšie.

V nedávnej minulosti bola väčšina HW/SW komponentov na trhu proprietárna, t. j. uzavretá, a nebolo možné prepojiť ich s komponentmi iných výrobcov alebo len veľmi komplikovane. Postupom času tento prístup prekonal myšlienka štandardizácie a na trhu sa udomácnili rôzne technológie, ktoré v súčasnosti už podporuje

väčšina výrobcov priemyselnej automatizácie. Má vaša platforma tento rozmer a podporuje otvorené a uznávané medzinárodné štandardy?

M. Filka: TIA Portal prináša otvorenosť cez zavedené medzinárodné štandardy, ako sú hlavne Profibus, Profinet, OPC UA. Cez tieto štandardy možno integrovať aj produkty iných výrobcov.

M. Majer: B&R vždy podporovalo štandardizáciu na trhu, preto sme aj členmi viacerých medzinárodných organizácií. V súčasnosti sa najviac hovorí o OPC UA a OPC UA over TSN, ktoré máme plne implementované na softvérovej aj hardvérovej úrovni. Zákazníci často využívajú aj naše možnosti priameho napojenia riadiaceho systému PLC do databáz (MS SQL, My SQL, MariaDB, PostgreSQL), prípadne do nadradených systémov SCADA, ERP a MES.

T. Halva: Práve ste popísali jednu z hlavných myšlienok Beckhoffu – otvorený automatizačný systém. Oproti iným výrobcom, ktorí svoje štandardy často uzatvárajú, ideme úplne opačnou cestou. Príkladom je spomínaná zbernica EtherCAT. Keď sme definovali tento protokol, mysleli sme nielen na to, aby mala výborné technické vlastnosti, ale aj na to, aby sami používatelia mohli z tejto zbernice profitovať. Preto sme hneď od začiatku otvorili nielen definíciu zariadenia typu slave, ale ktokoľvek si môže vyvinúť aj zariadenie EtherCAT master. K dnešnému dňu (8/2022) je v EtherCAT Group (medzinárodná organizácia zastrešujúca zbernicu EtherCAT, www.ethercat.org) celkom 6 815 organizácií. Ide teda o svetovo najväčšiu organizáciu zastrešujúcu ktorúkoľvek priemyselnú zbernicu. Samozrejme sme jej členom a často sa aktívne podieľame na vývoji ostatných štandardizačných organizácií, či už ide o priemyselné zbernice, platformu Industry 4.0 a iné. Naša otvorenosť je zrejme aj z používanej hardvérovej platformy. Keď používate priemyselné PC, máte k dispozícii všetko, čo ponúka PC platforma – od obrovskej úložnej kapacity harddisku cez pamäť RAM, štandardné periférie, pripojenie k sieti a tým aj k dátovým úložiskám.

Na trhu práce je neustále prítomný nedostatok kvalifikovaných odborníkov a aj preto sa mnohé technológie zjednodušujú do takej miery, aby s nimi boli schopní pracovať aj menej technicky zdatní ľudia (napr. nie je potrebné ovládať programovanie vo vyšších programovacích jazykoch, program sa generuje automaticky z navrhutej architektúry riadenia a pod.). Aké možnosti z tohto hľadiska ponúka vaša platforma?

M. Filka: TIA Portal umožňuje generovať riadiace a vizualizačné algoritmy pre určité oblasti priamo od Siemens, je to hlavne Energy Management (Energy Suite) a procesná diagnostika (ProDiag). Tiež možno generovať celé vizualizácie pomocou produktu SIVARC. Keďže samotný aplikačný SW PLC a HMI dnes tvorí konkurenčnú výhodu výrobcov strojov, Siemens poskytuje v rámci TIA Portal API rozhranie (TIA Openness), ktoré umožňuje našim zákazníkom vytvoriť generátor automatizačných riešení vo vlastnej réžii a tým ochrániť svoje know-how a zabezpečiť vnútrofiremnú štandardizáciu.

M. Majer: Naše vývojové prostredie podporuje generáciu hardvérovej zostavy spolu s mapovaním V/V premenných a samozrejme aj automatickú generáciu kódu, prípadne knižníc z viacerých platforiem. Zároveň ponúkame zabudovanú, veľmi jednoduchú a intuitívnu technológiu, ktorú sme nazvali mappTechnology. Ide o balíky funkčných softvérových celkov v niektorých prípadoch obsahujúcich aj predpripravenú vizualizáciu, ktorými si môže zákazník vystavať základnú kostru stroja. V princípe môžeme hovoriť o mappAlarm, mappRecipe, mappUser a mappFile (podobné ako total commander) a na ne sa môžu nabaľovať pokročilejšie (mappMotion, mappSafety, mappVision apod.) alebo technologické (mappCNC, mappRobotics, mappTemperature, mappHydraulics apod.) komponenty. Podstatné je, že všetky mapp do seba zapadajú ako puzzle, sú ľahko kombinovateľné, prepojiteľné a hlavne sú plne technicky podporované a školené zo strany B&R. Navyše naša spoločnosť sa snaží aktívne spolupracovať v tomto smere aj s vysokými školami.

T. Halva: Vývoj väčších projektov by sa mal začať analýzou a návrhom štruktúry vyvíjaného softvéru. Preto analytici veľmi často siahajú po UML (Unified Modeling Language), teda celosvetovo uznanom grafickom modelovacím jazyku. Práve UML môžu naši

používatelia použiť ako najvyššiu vrstvu návrhu softvéru. Ďalším krokom na zjednodušenie návrhu softvéru je náš modul TwinCAT Analytics, ktorý umožňuje automatické generovanie kódu na spracovanie a analýzu nameraných dát. Spomenúť môžem napr. aj tzv. Automation Interface, ktorý dokáže na základe základných inštrukcií programátora automaticky vygenerovať napr. celé časti kódu, hardvérovú konfiguráciu či jednotlivé softvérové moduly. Dovolím si však nesúhlasiť s myšlienkou, že by sa svet automatizácie mal v budúcnosti zaoberať bez programovania. Naopak, myslím si, že vývoj automatizačných aplikácií sa dnes čoraz viac približuje prístupom, ktoré sú úplne bežné v IT. Napr. použitie objektovo orientovaného prístupu k programovaniu značne zjednodušuje vývoj – najmä pri zložitejších aplikáciách. Preto aj náš TwinCAT disponuje možnosťou písať objektovo orientovaný používateľský kód. TwinCAT umožňuje napr. aj beh aplikácií vyvinutých v prostredí Matlab/Simulink, čo pre používateľov tohto mimoriadne rozšíreného modelovacieho nástroja znamená po odladení matlabovského modelu nulovú dodatočnú prácu. Naši používatelia navyše môžu svoju aplikáciu nielen naprogramovať, ale aj testovať v prostredí TwinCAT úplne zadarmo.

Tzv. exponenciálne technológie, ktoré sa v poslednom období presadzujú aj v oblasti priemyselnej automatizácie, umožňujú realizovať rôzne možnosti modelovania a simulácie a realizovať tzv. digitálne dvojčatá zariadení či celých procesov. Podporuje vaša platforma prácu s takýmito nástrojmi a akú pridanú hodnotu to prináša používateľom?

M. Filka: Siemens má ucelenú ponuku na realizáciu takýchto moderných prístupov. Na našom SW vybavení vieme plnohodnotne realizovať všetky zákaznícke požiadavky, napríklad digitálne dvojča, virtuálne uvádzanie do prevádzky alebo integráciu moderných technológií, ako je umelá inteligencia, cloud, edge. Naše SW prostriedky umožňujú jednoduchú integráciu a škálovanie podľa potrieb zákazníka. Typický scenár pre digitálne dvojča stroja môže pozostávať zo SW: TIA Portal + PLC SIM Advanced + SIMIT + Mechatronics Concept Designer.

M. Majer: Znova môžeme povedať, že B&R platforma plne podporuje modelovanie a simulácie buď ako zabudovaný nástroj priamo do vývojového prostredia Automation studio, alebo ide o podporu celej škály externých, na trhu známych nástrojov. Zo zákazníkom máme možnosť baviť sa o tom, či simulácia alebo model majú byť len jednoduchým pohybom vo virtuálnom priestore alebo či má zohľadňovať aj fyzikálne parametre, napr. hmotnosť, zrýchlenie, zotrvačnosť. Aj naše transportné technológie založené na princípe elektromagnetickej levitácie sa v 100 % prípadoch programujú a ladia v simulačnom prostredí a až následne sa pokračuje s reálnym hardvérom. Tiež môžeme povedať, že simulácie až po virtuálnu realitu sú dnes trendom a zákazník vo veľa prípadoch chce vidieť najskôr model a až následne sa ide k realizácii stroja alebo výrobnéj linky. Touto formou sa ľahšie implementujú zmeny už v existujúcej výrobe, čím sa predchádza neželaným odstávkam.

T. Halva: Mnohé som už spomenul vo svojich predchádzajúcich odpovediach. Beckhoff bude vždy prístupný otvoreným nástrojom. Či už sa to týka programovania, modelovania, alebo digitálnych dvojčiat. Osobne si myslím, že v tretej spomínanej oblasti musia ešte prebehnúť mnohé diskusie nielen medzi dodávateľmi navzájom, ale napr. aj v rámci platformy Industry 4.0. A to tak, aby mohli byť modely digitálnych dvojčiat naozaj úplne štandardizované. V takom stave teraz svet podľa môjho názoru ešte zďaleka nie je.

Ak majú rôzne oddelenia a odborníci možnosť pracovať nad jednou spoločnou verziou projektu, ktorá je aktualizovaná v reálnom čase, je to veľký prínos z hľadiska efektivity práce a minimalizácie možných chýb. Aké možnosti ponúka vaša platforma práve z hľadiska správy projektov?

M. Filka: Ako som už spomenul, TIA Portal poskytuje vývojové prostredie pre rôznych špecialistov. Pri veľkých projektoch je nutná spolupráca množstva odborníkov z rôznych oblastí. To je v TIA Portal vyriešené Multiuser Serverom. Tento server sa stará o verziovanie projektu, riadenie prístupu, synchronizáciu zmien medzi používateľmi a pod. Pre veľmi veľké projekty Siemens tiež ponúka



prostredie na testovanie zhody so softvérovým štandardom, napr. na PLC programovanie – Test Suite.

M. Majer: Naša platforma ponúka možnosť využívania integrovaných nástrojov na verziovanie projektov, prípadne sa dajú použiť aj externé nástroje typu Tortoise SVN alebo Git (GitKraken). Využívanie verziovania urýchľuje vývoj aj samotné nasadenie aplikácie a tiež zabraňuje strate alebo poškodeniu už vytvoreného projektu.

T. Halva: Jeden z najlepších a najrozšírenejších nástrojov na správu verzí kódu a spoluprácu v tíme je GIT (www.git-scm.com). Tento nástroj využívajú pri vývoji spoločnosti ako Google alebo Microsoft; vyvíja sa na ňom Twitter, Android, Linux alebo Netflix. Beckhoff ho podporuje tiež spoločne s ďalšími nástrojmi.

Nadviažem ešte na predchádzajúcu otázku – neprehliadnuteľným trendom je umiestňovanie aplikácií a údajov do cloudových riešení, ku ktorým je možné pristupovať bezpečne a bez obmedzení pre konkrétnu lokalitu. Takéto riešenie navyše odbremeňuje používateľa budovať často finančne aj technicky náročnú infraštruktúru. Podporuje vaša platforma aj prácu v tomto smere a aké konkrétne možnosti ponúka?

M. Filka: Siemens ponúka svojim zákazníkom priamo riešenie v cloude. Funguje to tak, že zákazník si objedná subscription (časovo obmedzený prístup) na prostredie TIA Portal a následne dostane prístup k predinštalovanému virtuálnemu počítaču, ktorý beží v cloude.

M. Majer: Podporujeme databázové riešenia, prípadne priamu komunikáciu s nadradenými systémami alebo SAP-om. S PLC sme realizovali priamu komunikáciu napríklad s Amazon Web Services alebo ABB Ability. B&R aktuálne neposkytuje svojim zákazníkom priame cloudové služby.

T. Halva: My sa neuspokojíme len s tým, že by sme používateľovi umožňovali ukladať údaje do cloudu (napr. najrozšírenejším protokolom MQTT). V dnešnej dobe beriem konektivitu na Azure od Microsoftu alebo AWS od Amazonu ako samozrejmosť – samozrejme, pokiaľ to bezpečnostná politika daného výrobného závodu dovolí. Beckhoff však ide oveľa ďalej. Naším zákazníkom môžeme ponúknuť aj kompletnú cloudovú platformu na vývoj používateľských aplikácií.

Predpokladám, že nemáte v skrinke odloženú zázračnú sklenenú guľu, ktorá vám ukazuje budúcnosť. Napriek tomu moja posledná otázka smeruje práve sem – ako vidíte ďalší vývoj v oblasti priemyselnej automatizácie? Ktoré technológie a prístupy sa budú presadzovať najviac? A akú úlohu v tomto celom scenári bude hrať človek?

M. Filka: Trendom budúcnosti je jednoznačne prechod od automatizovanej k autonómnej výrobe a logistike. S týmto trendom súvisí intenzívne zavádzanie IT technológií do riadenia strojov. Ide hlavne o rôzne formy umelej inteligencie, vizuálne systémy a tiež prepájanie na externé bázy znalostí (prevažne v cloude). Toto bude vytvárať zvýšené požiadavky na sieťovú infraštruktúru strojov a výpočtový výkon v rozvážačoch (tu je riešením edge). Všetky moderné koncepty riadenia zvyšujú riziko kybernetických útokov, preto bude určite potrebná vysoká miera kybernetickej bezpečnosti. Výsledkom vyššej miery automatizácie je potreba väčšieho množstva výkonnejších riadiacich systémov. Tieto riadiace systémy bude musieť niekto naprogramovať, nasadiť do prevádzky a udržiavať. Priamym dôsledkom bude, že profesia inžiniera „automatizéra“ bude do budúcnosti žiadanejšia ako doteraz. Naopak, profesie ako operátor výroby, ktorý opakuje monotónnu prácu bez potreby kreatívneho myslenia, budú ohrozené.

M. Majer: Automatizácia alebo automatizačné riešenia sa aj naďalej budú približovať svetu IT. Pribudne veľa nástrojov na modelovanie, simuláciu a vytváranie VR. Týmto trendom sa budú prispôbovať aj hardvérové riešenia od samotných PLC až po mechanické systémy. Od koncových zákazníkov bude pribúdať tlak na štandardizáciu, ako to aktuálne vidíme s OPC UA alebo OPC UA over TSN. Zber údajov z automatizovaných liniek a celej výroby by sa mohol približovať veľkým údajom, na základe ktorých budú môcť firmy po ich vyhodnotení ešte lepšie plánovať a inovovať. No človek bude ten, kto tieto systémy bude navrhovať, spravovať, bude im rozumieť a prinesú mu pridanú hodnotu.

T. Halva: Väčšina nášho rozprávania sa dnes točila okolo softvéru. Myslím si, že práve táto oblasť bude ťažiskom ďalšieho vývoja. V poslednej dobe sme predstavili napr. modul TwinCAT na beh neurónových sietí, ktoré tiež nie sú ničím iným ako špeciálnym typom algoritmu. Napadá mi napr. aj tzv. hypervizor, ktorý umožňuje na jednom riadiacom systéme spúšťať rôzne operačné systémy vrátane kontajnerov Docker. Tie sú vo svete IT momentálne veľkým hitom pre jednoduchosť a nenáročnosť svojej distribúcie. Všeobecne si myslím, že celý svet automatizácie sa bude posúvať ešte bližšie k svetu IT. Pre Beckhoff je to skvelá správa, pretože presne na tento trend sme boli vždy pripravení.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Géer



Napriek efektívnosti robotov sú pri práci stále dôležité ľudské zručnosti

Ako mnohé odvetvia, aj centrá reverznej logistiky sa transformujú s príchodom digitálnych technológií. Manuálne procesy nahrádza automatizácia a pokročilý softvér ako umelá inteligencia a internet vecí uľahčujú a spríjemňujú spracovanie objednávok. Reverzné centrum Amazonu sídlia v Seredi implementovalo za posledné obdobie niekoľko technológií, ktoré majú pomôcť zamestnancom pri ich práci. Sú to technológie, ktoré nenahrádzajú potrebné ľudské zmysly, iba odbreňujú ľudí od ťažkej fyzickej práce.



Marek Hajdů a Marek Greguš

od pracovnej sily a do istej miery nefungovalo efektívne,“ upresňuje Marek Hajdů, Senior Operations Manager pre Outbound v spoločnosti Amazon. Na základe týchto poznatkov sa navrhlo a vybudovalo reverzné centrum v Seredi spolu s technológiami, ktoré sú bežne využívané v obdobných centrách spracovávanía vrátených položiek.

Pozor, prichádza kamión

Vo vratkovom centre sa týždenne spracuje približne milión položiek, ktoré sa ručne triedia do rôznofarebných prepraviek. Farba prepravky následne určuje osud vráteného tovaru. Niektoré položky sa predajú so zľavou, iné sa vrátia pôvodnému predajcovi. Položky, ktoré skončia v modrej alebo zelenej prepravke na dopravníkovom páse, treba opraviť.

V hale sa nachádzajú desiatky staníc na vykladanie vráteného tovaru z kamiónov. Spája ich dopravníkový systém, po ktorom sa tovar prepravuje k zamestnancom. Tí na špecializovaných pracoviskách kontrolujú stav vrátenej položky, tak ako ju pomocou online systému nahlásil zákazník. Čiarový kód umiestnený na zabalenej položke obsahuje dôležité informácie o tom, kto tovar vracia a o akú položku ide. Tieto informácie overuje zamestnanec a až potom nasleduje posudzovanie kvality danej položky a skúmajú sa prípadné poškodenia. „Zamestnanci počas jednotlivých krokov kontroly spravádza špeciálne vytvorený softvér od Amazonu. Ten prevedie zamestnanca celým procesom,“ vysvetľuje M. Hajdů. Triedenie položiek prebieha na základe odpovedí zamestnanca na otázky, ktoré mu kladie systém hneď v prvom kroku triedenia. Systém kladie zamestnancovi otázky týkajúce sa kvalitatívnych charakteristík položky a v závislosti od predošlých odpovedí optimalizuje ďalšie otázky. „Systém pracuje s rôznymi parametrami, ako je informácia o výrobcovi, či je to položka Amazonu alebo sa predáva sprostredkované pomocou iného dodávateľa. Ďalej sú to informácie, či má produkt internú pamäť, ktorú treba premazáť. Na základe odpovedí zamestnanca na otázky priraduje systém samotnú destináciu, ktorú potom dopravníkový pás zvolí,“ pokračuje M. Hajdů.

Po vyhodnotení stavu položky sa tovar vkladá do farebných prepraviek, ktoré sa po dopravníkovom páse presúvajú na miesto určené systémom. „Podľa čiarového kódu, ktorý obsahuje každá prepravka, dopravníkový pás automaticky určí ďalšiu destináciu samotnej prepravky,“ spresňuje M. Greguš. Farebné prerozdelenie prepraviek slúži ako vizuálny manažment pre zamestnancov, aby bolo jednoduchšie rozoznateľné, kam ktorá položka patrí. Dopravníkový pás smeruje prepravky na rôzne pracoviská podľa kategórie prepravovanej položky.

Tovar, ktorý možno vrátiť do obehu a predáť, musí prejsť ďalším procesom. Zamestnanci vyhodnocujú mieru znehodnotenia, možnú predajnosť a úroveň, na základe ktorej sa stanovuje cena položky

Amazon je internetový obchod pochádzajúci z USA, ktorý založil v roku 1994 programátor Jeff Bezos. Spočiatku obchodoval s knihami, časom sa sortiment v internetovom obchode rozšíril a dnes v ňom možno nakúpiť prakticky čokoľvek od vybavenia pre domácnosť cez hudbu, filmy, elektroniku, šperky až po potraviny. V súčasnosti patrí Amazon k najstarším a najväčším obchodom svojho druhu na svete. Pôsobenie spoločnosti je celosvetové, v Európe má pobočky napríklad v Nemecku, Taliansku, vo Veľkej Británii a Francúzsku, ktoré slúžia ako distribučné strediská.

Cieľom internetového obchodu Amazon je umožniť zákazníkovi, aby si kúpili „čokoľvek“ na jednom mieste. Na Slovensku v roku 2017 v Seredi vyrástla pobočka Amazonu, ktorá však slúži na iný účel. Jej úlohou je to „čokoľvek“ vrátiť do predaja. Ide o špecializované reverzné centrum, do ktorého prichádza tovar z celej Európy, ktorý sa zákazníci z rôznych dôvodov rozhodli vrátiť. Položky sa vytriedia, skontroluje sa ich kvalita a podľa ich stavu sa opätovne vrátia do predaja.

„Boli sme prvé vratkové centrum v Európe, ktoré bolo budované priamo na tento účel. Pokladáme to za významný míľnik našej spoločnosti,“ hovorí na úvod Marek Greguš, Senior Operations Manager pre Change Team v spoločnosti Amazon. Pred vybudovaním seredského centra bolo reverzné centrum v Prahe, to však fungovalo v rámci normálnych skladových priestorov.

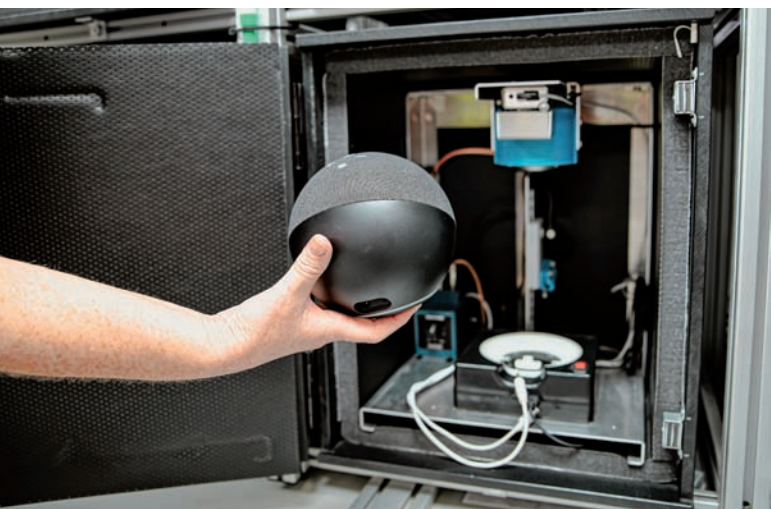
„V pražskom reverznom centre sa položky spracovávali manuálne bez pomoci vyššej automatizácie. Centrum bolo silne závislé

so zľavou. Použitý a skontrolovaný tovar sa opäť predáva v rámci služby Amazon Warehouse po tom, ako sa z reverzného centra distribuuje do distribučných centier v Európe.

Vyšší štandard pre produkty Amazon

Položky od výrobcu Amazon, ako sú tablety alebo čítačky kníh, majú rozšírené testovanie funkcionalít. Dôvodom je lepšia znalosť hardvérového a softvérového vybavenia. „Niektoré položky, ktoré sa predávajú v internetovom obchode, predáva Amazon pod svojou značkou. Vlastní licencie na rôzne technológie, vďaka čomu má priamy dosah na to, akým spôsobom sa aktualizuje softvér, akým spôsobom fungujú snímače a podobne. Preto vybrané položky vieme lepšie testovať. Predstavme si to na príklade mobilného telefónu iPhone, o ktorom nemáme detailné informácie a nedokážeme zhodnotiť technológie vnútri zariadenia tak, ako v prípade vlastných produktov. Tým činom nevieme špecifikovať mieru opotrebenia produktu,“ hovorí M. Hajdů.

Priorita reverzného centra je, aby každý zákazník dostal produkt v stave, v akom ho má dostať, bez ohľadu na to, kto ten produkt vyrobil. „Jedna vec je vlastníť licencie a vedieť si otvárať samotný produkt. Na druhej strane aktívne spolupracujeme s dodávateľmi produktov iných značiek, aby sme bližšie poznali produkt, možný reset, aktualizovanie firmvéru a softvéru. Cieľom je odskúšať každé navrátené zariadenie tak, aby zákazník dostal to, za čo si zaplatil. Zákazník dostane vždy plnohodnotný produkt bez ohľadu na to, či už ho niekto vrátil,“ objasňuje M. Greguš. Variabilita produktov je vysoká, do centra prichádzajú tisíce až desaťtisíce rôznych typov položiek, ktoré treba skontrolovať. „Ak máme v ruke uniformný produkt, vieme nastaviť softvér a testovací hardvér presne na daný produkt. Avšak pokiaľ hovoríme o obrovskej škále rôznych produktov, tak je to náročné, ale nie nemožné,“ hovorí M. Hajdů.



Zvukovo a svetelne izolovaná komora na testovanie zariadení

Niektoré položky, napríklad zariadenia Amazon s osobným asistentom Alexa, sa testujú v špeciálnych zvukovo a svetelne izolovaných komorách. Tie sú navrhnuté tak, aby sa po pripojení zariadenia na konektory a zatvorení komory spustil automatický test hlavných komponentov, ako sú reproduktory, mikrofóny, displeje či WiFi moduly. Komora vysiela na položku rôzne signály a sleduje ich reakciu, pričom všetky prípadné odchýlky zaznamenáva a priradzuje ich konkrétnemu DNS modulu unikátnemu pre každé zariadenie. Takýmto spôsobom možno odhaliť aj prípadné nedostatky, ktoré by človek nemusel postrehnúť.

Ochrana osobných údajov je dôležitá

Denne sa spracúva a kontroluje množstvo rôznych produktov, preto je každá linka zameraná na iný druh tovaru. Jedna pracovná stanica overuje funkčnosť elektronických čítačiek, ďalšia slúži na premazávanie pamäťových zariadení, ako sú mobilné telefóny, tablety, harddisky a podobne. „Tovar, ktorý sa vracia späť do predaja,

neobsahuje dáta pôvodného zákazníka. Preto treba zabezpečiť, aby sme nepredali položku, ktorá tieto dáta obsahuje. Každé pamäťové zariadenie pripojíme a prípadné dáta zmažeme,“ približuje postup M. Greguš.

S ťažkou prácou pomáha robot

V reverznej logistike sú možnosti automatizácie limitované najmä tým, že položky vracajúce sa späť treba vždy chytiť do ruky, posúdiť a určiť, čo sa s nimi bude diať. Preto sú v tejto oblasti ľudia stále dôležití. Aj napriek tomu sa v centre za posledné obdobie implementovali technológie, ktoré pracovníkom pomáhajú pri vykonávaní práce. Tam, kde je to možné, sa pridávajú robotické ramená, ktoré pomáhajú tovar presúvať. Automatické dopravníkové systémy naopak pomáhajú pri premiestňovaní a triedení položiek naprieč halou. V hale im pomáhajú aj rôzne softvérové riešenia, napríklad pri voľbe vhodnej veľkosti škatule na zabalenie položky na základe jej skutočných rozmerov.

Stále sú však potrebné ľudské schopnosti a znalosti pracovníkov, na ktoré sa v reverznom centre spoliehajú práve pri kontrole vrátených položiek. „Na dopravníkový pás sa postupne snažíme dopĺňať rôzne zariadenia, ktoré sú schopné nahradiť fyzickú manipuláciu automatickou manipuláciou. Naša priorita je nahradiť človeka iba pri fyzickej práci, kde nepridáva nejakú hodnotu. Tú vieme naopak využiť pri samotnom zhodnocovaní prichádzajúcich položiek,“ hovorí M. Greguš.

Pri ťažkej fyzickej práci pracovníkom pomáha robotické rameno od spoločnosti ABB na paletizovanie pretriedených položiek. Ide o robotické rameno (paletizér) IRB 660, ktoré dosahuje do vzdialenosti 3,15 m a má nosnosť 250 kg. Pokiaľ ide o rýchlosť, robot zvládne preniesť 510 prepraviek za hodinu. Jeho ďalším charakteristickým prvkom je štvorosový dizajn, vďaka ktorému je ideálny práve na paletizovanie prepraviek. Kabeláž na napájanie, signály, zbernice a vzduchotechnika sú montované vnútri robota. Vnútrná kabeláž je navrhnutá tak, aby minimalizovala opotrebovanie či nebezpečenstvo pretrhnutia vodičov. „V prípade robotického ramena bolo pre nás dôležité vyvinúť vlastný softvér, ktorý umožnil systémovo zakategorizovať prepravku ešte predtým, ako fyzicky príde na skener ramena, kde je schopný ju prečítať. Vo veľa veciach je naša hala výnimočná v tom, že využívame vlastné technické riešenia na to, aby iné bežne využívané technológie fungovali bez problémov,“ uvádza M. Greguš.



Robotické rameno (paletizér) IRB 660

Dáta sú prítomné v každom kroku

Zber údajov, či už z výrobných zariadení, alebo zo strojov, je v poslednom období populárnou témou. Dáta možno zbierať a spracovávať na rôzne účely a rôznymi spôsobmi. „Nedávno sme mali prvé stretnutie o tom, že začneme detailne zbierať dáta o všetkých vizuálnych a kozmetických poškodeniach, ktoré by mohli skenery odhaliť. Na základe dát budeme schopní vidieť, či sa niektoré prvky a chyby neopakujú. To je dobrý základ na to, aby sme prípadne



mohli vyvíjať systém, ktorý umožní v čase a priestore automatizovať niektoré procesy hodnotenia stavu viac. Dnes sme v bode, kde sa snažíme dáta zosumarizovať," objasňuje M. Greguš.

S dátami treba pracovať v každom bode procesu. V každom kroku, kde dochádza k nejakej činnosti, treba poznať a registrovať, koľko a akých produktov sa spracovalo, za aký čas, v akých kategóriách, pretože každý produkt od kúpy až po vrátenie obsahuje množstvo informácií. „Sú to pre nás kľúčové informácie. Prichádzajú k nám položky patriace do kategórie nebezpečné alebo potraviny, ktoré majú istú trvanlivosť. Každá z položiek má špecifické pravidlá. Pre nás je veľmi dôležité, aby sme vedeli produkt v procese spracovania správne zachytiť, uložiť a odoslať do siete. Na to nám slúžia dáta,“ hovorí M. Greguš.

Každý pohyb položky je tak systémovo zaznamenaný. V Seredi sa spracuje približne milión položiek týždenne. Desiatky miliónov položiek v rámci Európy každý týždeň, kde každá z položiek má niekoľko systémových záznamov. „Sú to obrovské terabajty dát, ktoré sa spracovávajú na rôzne účely. Vyhodnocuje sa kvalita, optimalizuje logistika v rámci Európy či trasa k zákazníkom,“ vysvetľuje M. Hajdů.

Ideme správnym smerom

Používanie moderných technológií a nástrojov prináša najmä zefektívnenie a skvalitnenie práce. Preto aj budúce smerovanie reverzného centra v Seredi má isté plány. „Chceme kontinuálne zvyšovať ergonómiu a znižovať fyzickú záťaž pre zamestnancov,“ dodáva M. Greguš. Zlepšením má byť použitie rukavíc so skenermi alebo dotykové obrazovky, ktoré sa aktuálne testujú v prevádzke. „Je to otázka efektivity práce, kde už na základe prvých výsledkov testov vidíme pozitívne výsledky,“ dopĺňa M. Hajdů.

Do budúcnosti plánujú aplikovať poznatky z testovania „amazonských“ produktov do istej miery aj na ostatné položky. „Nedávno sme testovali zariadenie, ktoré si môžeme predstaviť ako malý svetelný tunel. Zariadenie po vložení akejkoľvek položky dokáže pomocou kamier nasnímať a vyhodnotiť estetické poškodenia ako škrabance alebo znečistenie. Na to je potrebný špeciálny softvér, umelá inteligencia, ktorá sa dokáže učiť na základe získaných údajov. Aktuálne sa nachádzame vo fáze zbierania údajov a vyhodnocovania stoviek tisícok jednotlivých snímkov položiek. Je to smer, ktorým sa chceme uberať,“ pokračuje M. Hajdů.

V distribučných strediskách Amazonu sa bežne využívajú automaticky navádzané vozíky (angl. Automated Guided Vehicles, AGV). Vratkové centrum v Seredi ich nemalo príležitosť zatiaľ vyskúšať. „Robotické rameno je pekným príkladom, ako eliminovať ťažkú fyzickú činnosť a venovať sa pridanej hodnote pracovníka. Ďalšou oblasťou, v ktorej sa chceme vyvíjať, je používanie AGV systémov tam, kde to bude možné. Množstvo firiem na Slovensku využíva AGV systémy, automobilový segment je tým povestný. V našich podmienkach, kde je variabilita neskutočná, nie je úplne jednoduché nájsť ich uplatnenie, ale je to jedna z ciest, ktorou sa chceme vydať,“ uzatvára M. Hajdů.

Ďakujeme spoločnosti Amazon za možnosť realizácie reportáže a M. Gregušovi a M. Hajdů za poskytnuté odborné informácie.

Petra Valiauga

|atp|journal | Aplikácie



Držíme spolu?

V minulom príspevku som vyjadril názor, že charakterom súčasných inovácií má byť ako jeden z primárnych cieľov ich ekologický aspekt.

Nazdávam sa, že aktuálne najviac diskutovaná je inovácia osobnej, ale aj hromadnej či nákladnej dopravy prostredníctvom elektromobilov. Inovujeme nie len preto, že by sme chceli, ale aj preto, že musíme. Dokonca o tom začiatkom júna tohto roku rozhodli európski ministri životného prostredia, takže rok 2035 bude znamenať koniec predaja nových osobných automobilov so spaľovacím motorom. Zatiaľ sa však ukazuje, že elektromobily budú oveľa drahšie ako autá so spaľovacím motorom. Niektoré automobilky zrejme s prechodom na výrobu elektromobilov už nebudú vyrábať malé lacné autá, ale budú ponúkať autá nabité technológiami a luxusom, aby mali vyššie marže. Tento problém bude možno riešiť import malých elektromobilov z Ázie.

Neviem, ako si Európa poradí s vlastným plánom. Aktuálna energetická kríza bude zrejme ešte dlho hľadať svoje maximum a pravdepodobne sa skončí tak, že ceny energií už nikdy nedosiahnu úroveň spred roka 2021. Keď sa pozriem na potenciál Európy, čo sa týka surovín, technológií a know-how na výrobu komponentov pre elektromobily, najmä polovodičov, displejov či katód a elektrolytov do batérií, nevidím inú možnosť, ako uspokojiť potreby, len importom z Ázie alebo tak, že popredný výrobcovia z Ázie postavia v Európe výrobné závody.

Problematika inovácií a ekológie má dnes silný geopolitický rozmer. Žijeme v dobe obrovskej neistoty. Termín VUCA world, ktorým sa opisuje dnešný svet, je až hrozivo výstižný. Hovorí o dnešnom svete, kde je veľká dynamika zmien, ktoré sú častejšie a rýchlejšie a to nám prináša veľkú mieru neistoty. Zároveň je všetko veľmi zložitý, komplexný, bez zjavných súvislostí a nakoniec sú udalosti dvojznačné, neexistuje jediná pravda, jediné správne riešenie.

Ako v takomto svete zvládnuť transformáciu a inovácie? Aké sú skutočné priority Európy? Myslím, že to bude dané tým, do akej miery budú štáty v Európe súdržné a solidárne. Ostať zaviazaný dlhodobým plánom nebude ľahké, to vidíme už dnes podľa postojov niektorých štátov.

Pre projekt Európskej únie to môže byť ťažká skúška, ale verím, že to dopadne dobre.

Jozef Bodiš

riaditeľ New business development
Foxconn Slovakia spol. s r.o.

Automatizácia v arktických podmienkach: paletizovanie bylínok v chladiarni

V arktických podmienkach pri teplote $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ sa vo francúzskej spoločnosti DARÉGAL paletizujú aromatické bylinky pomocou dvoch robotov. Tie sú odolné proti chladu a nepotrebujú žiadny ochranný kryt, dokonca ani ohrev mechaniky. Podnik sa rozhodol automatizovať proces paletizovania, aby nevystavoval zamestnancov náročným pracovným podmienkam.



Z poľa do chladiarne

Či už do polievky, šalátu alebo na mäso, mrazené bylinky sú v kuchyni obľúbeným korením. Aby sa nezlepili, nezmenili farbu alebo chuť, musí byť dokonale zachovaný chladiaci reťazec. To platí aj pre balenie a prepravu. Francúzsky dodávateľ bylínok DARÉGAL si je toho plne vedomý, a preto sa teraz zameriava na automatizáciu v mrazivých podmienkach. Aby bolo možné dodávať všetkým zákazníkom bylinky, ako je bazalka, petržlenová vňať a mäta, uviedla spoločnosť v roku 2021 vo svojom závode Milly-la-Forêt južne od Paríža do prevádzky dva roboty.

Celosvetovo unikátny

Roboty vyvinuté spoločnosťou KUKA pracujú v chladiarni bez ochranného krytu pri teplote hlboko pod nulou a vďaka svojej odolnosti proti mrazu sú ideálne na výrobu potravín. V spoločnosti DARÉGAL paletizujú malé balenia mrazených bylínok pri teplote $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$, ktoré sa potom dodávajú do gastronomických zariadení a maloobchodu. Predtým túto úlohu musel vykonávať ručne jeden zamestnanec na každej baliacej linke.

Odbremeniť zamestnancov, zachovať chladiaci reťazec

„Rozhodli sme sa pre automatizáciu, aby sme už nevystavovali našich zamestnancov týmto náročným pracovným podmienkam,“ hovorí Bruno Jarrosson, priemyselný riaditeľ spoločnosti DARÉGAL. Rozhodujúcim faktorom je pritom zachovanie chladiaceho reťazca. Pri automatickej paletizačnej linke preto padla voľba na KR QUANTEC PA Arctic od spoločnosti KUKA, pretože ide o paletizačný robot, ktorý možno používať v mraziarenských aplikáciách bez ochranného krytu.

Zvolený robot je ideálny pre prostredie, aké majú v spoločnosti DARÉGAL. Mrazuvzdorná úprava paletizátora z radu KR QUANTEC zaujme tiež dosahom viac ako 3 m v kompaktnom vyhotovení, krátkymi cyklami a vysokou presnosťou pri stohovaní. K dispozícii je pre užitočné zaťaženie 120, 180 a 240 kg. „Vzhľadom na to, že robot nevyžaduje špeciálny ochranný kryt do mraziarenskeho prostredia s teplotou až $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, používateľ výrazne ušetrí na nákladoch,“

hovorí Tanguy Lyvinec, manažér obchodného rozvoja spoločnosti KUKA. „Robotické rameno nemusí byť špeciálne vyhrievané, aby mohlo pracovať pri nízkej teplote.“

Robot možno používať nielen pri teplote pod bodom mrazu, ale spoľahlivo pracuje aj pri teplote nad $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Zariadenie inštaloval integrátor KUKA, spoločnosť AB Process Ingénierie. V tejto súvislosti bolo treba čeliť rôznym výzvam. Na ploche nepresahujúcej 80 m^2 bolo nutné inštalovať oba roboty tak, aby bola zaistená bezpečnosť zamestnancov, ktorí naďalej pracujú v blízkosti robotov. Používaním robotov nedošlo k rušeniu pracovných miest. Zamestnanci, ktorí boli predtým zodpovední za ručnú paletizáciu, boli patrične vyškolení a teraz sa starajú o prevádzku zariadenia. „Požiadavkou bolo nainštalovať oba roboty do mraziarenskeho skladu a zároveň zaisťiť bezpečnosť našich zamestnancov. To sa nám skvele podarilo,“ povedal B. Jarrosson.

Odolnosť proti mrazu a chladu

Ďalšou úlohou pri inštalácii bolo vybaviť celý systém všetkými komponentmi odolnými proti nízkej teplote v mraziarenskom sklade. „Pri takejto nízkej teplote plasty rýchlo tuhnú a môžu sa zlomiť. Zrolovaný kábel môže napríklad odolať chladu v statických podmienkach, ale nie pri pohybe,“ vysvetľuje Brian Boulanger, generálny riaditeľ spoločnosti AB Process Ingénierie. Po testoch v špeciálne pripravenom sklade a detailných úpravách u zákazníka mohlo byť chladiace zariadenie uvedené do prevádzky. Implementované riešenie umožňuje zlepšovať pracovné podmienky zamestnancov, zvýšiť kvalitu vyrábaných paliet a zároveň zaisťiť zachovanie chladiaceho reťazca.

Zdroj: Automatizace v arktických podmínkách: Roboty KUKA paletizují bylinky v chladiárně. KUKA. [online]. Citované 10. 8. 2022. Dostupné na: <https://www.kuka.com/sk-sk/odvetvia/solutions-data-base/2021/12/daregal>.

-pev-

Drony pomáhajú vytvárať cementárne zajtrajška

Holcim Ltd. je globálnym lídrom v oblasti stavebných materiálov, od cementu, betónu a kameniva až po strešné materiály. S celosvetovým ústredím vo švajčiarskom Zugu zamestnáva táto spoločnosť viac ako 70 000 ľudí v 70 krajinách, pričom ročne vyprodukuje 386 miliónov ton cementu.

V roku 2019 Holcim Ltd. spustil štvorročnú iniciatívu s názvom Prevádzky zajtrajška, ktorej cieľom bolo transformovať svoje výrobné prevádzky tak, aby zahŕňali najnovšie technologické trendy. Iniciatíva predstavila odvážny plán na využitie automatizačných technológií, umelej inteligencie, digitálnych dvojčiat, prediktívnej údržby a robotiky na zlepšenie procesov v cementárňach. Spoločnosť Holcim US ako súčasť Holcim Ltd. dôsledne presadzuje iniciatívu Prevádzky zajtrajška od jej prvého oznámenia. Jedným zo spôsobov, ako to dosiahnuť, bolo nasadenie sofistikovaných dronov Elios 2 od švajčiarskeho startupu Flyability, určených na prácu v stiesnených priestoroch. Spoločnosť Holcim US sa tak podarilo zlepšiť bezpečnosť a dosiahnuť značné úspory.

„Najdôležitejšou úsporou sú náklady na ochranu životov tým, že sa vyhneme práci v stiesnených priestoroch. V Holcim US je našim prvoradým cieľom zdravie a bezpečnosť našich zamestnancov, dodávateľov a ľudí, ktorí navštevujú naše prevádzky. Keď nájdeme alternatívny spôsob realizácie úlohy, ktorý zároveň zníži riziko pre našich zamestnancov, je to pre nás jasná cesta,“ konštatuje Nazareth Cuevas Diaz, manažérka kapitálových výdavkov na oddelení podpory výroby v Holcim US. V čase oznámenia iniciatívy Prevádzky zajtrajška bola spoločnosť Flyability vymenovaná za kľúčového partnera v oblasti robotiky na zlepšenie bezpečnosti a úspor pri inšpekciách v stiesnených priestoroch.

Pokrok v kontrole

V súčasnosti Holcim US pravidelne nasadzuje drony Elios 2 na kontrolu rôznych technických zariadení používaných pri výrobe cementu, napr. systému vedenia terciárneho vzduchu, nádrží na kal, vstupov do pece, skladovacích nádrží či cyklónov. Podľa N. C. Diazovej spoločnosť Holcim US v súčasnosti používa vo svojich závodoch v USA štyri drony Elios 2 a plánuje kúpiť jeden pre každý zo svojich 13 závodov. „Technológia dronov spoločnosti Flyability je pre nás rozhodujúca, pretože ju možno prevádzkovať v extrémnych podmienkach, napríklad v prostredí s vysokou prašnosťou, a poskytuje dobré rozlíšenie obrazu. To nám umožňuje vykonávať potrebné kontroly



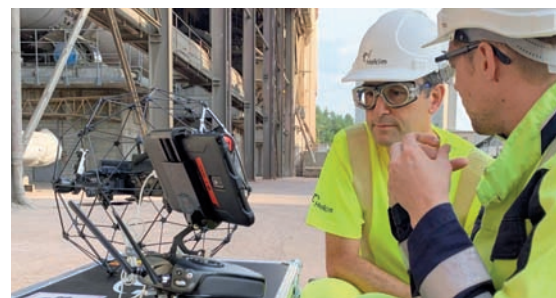
na ťažko prístupných miestach bez toho, aby sme vystavili náš personál riziku.“

Skôr ako začala spoločnosť Holcim US využívať drony Elios 2, kedykoľvek chceli pracovníci údržby preskúmať podmienky vnútri technologických zariadení, bolo potrebné postaviť lešenie a poslať ľudí, aby vykonali vizuálnu kontrolu. Tento proces bol nákladný, pretože prenájom lešenia bol drahý a vyžadovalo si to dlhé prestoje na postavenie a demontáž. Kontrola je navyše potenciálne nebezpečná, pretože vyžaduje, aby pracovníci údržby fyzicky vstupovali do stiesnených priestorov a zbierali vizuálne údaje.

Pomocou dronov Elios 2 môžu teraz údržbári v závodoch Holcim US vletieť do týchto zariadení, zbierať vizuálne údaje a vyletieť von. Pretože proces kontroly je oveľa menej nákladný a efektívnejší, možno teraz vykonávať kontroly častejšie, čo kompetentným pracovníkom umožňuje ďalej zlepšovať procesy údržby vo svojich závodoch.

A čo prach?

Jednou z najväčších výziev, ktorej pracovníci údržby čelia pri používaní dronu vnútri cementárne, je prach. Napriek tejto výzve dokázali úspešne využiť Elios 2, pričom zachytili vysokokvalitné vizuálne údaje, ktoré



im umožňujú vyhnúť sa potrebe vykonávať túto kontrolu fyzicky.

Okrem toho pracovníci údržby potvrdili, že dosahujú veľmi zaujímavé úspory. V závode Holcim Ada, ktorý sa nachádza v meste Ada v Oklahome, pomohol dron Elios 2 vyhnúť sa nákladom na lešenie vo výške približne 50 000 USD za jeden deň inšpekcií. V ten deň použili dron na zhromažďovanie vizuálnych údajov vnútri nádrže na kal, vnútri systému vedenia terciárneho vzduchu a hlavnej komory na čistý vzduch a cyklónu. Prestoje sa tiež výrazne znížili tým, že nebolo potrebné lešenie, čo viedlo k ešte väčším úsporám závodu. Okrem týchto úspor Elios 2 pomohol závodom patriacich do skupiny Holcim do značnej miery zlepšiť bezpečnosť ich interných inšpekcií, pretože pomáha eliminovať prácu inšpektorov na nebezpečných miestach.



Pozrite si ukážku, ako v spoločnosti Holcim US využívajú drony Elios 2 na kontrolu technických zariadení.

Literatúra

[1] How Holcim US is using the Elios 2 to create the cement Plants of tomorrow. Flyability SA. Prípadová štúdia. [online]. Dostupné na: <https://www.flyability.com/articles-and-media/holcim-us?hsLang=en>.

[2] Plants of Tomorrow. Holcim. [online]. Dostupné na: <https://www.holcim.com/innovation/open-innovation/plants-of-tomorrow>.

-tog-

Dron a plynárenstvo – fikcia či nevyhnutnosť?

Na úvod je vhodné pripomenúť, že plynárenstvo má na Slovensku veľmi dlhú, vyše 160-ročnú históriu. Počas tohto obdobia by sme všetky inovácie mohli z pohľadu dneška chápať ako nevyhnutnosť, pretože si bez nich už nevieme naše životy a prácu predstaviť.



Obr. 1 Vizualizácia koridoru plynovodu s porušeným ochranným a bezpečnostným pásmom

Dron, označovaný aj UAV (unmanned aerial vehicle), je chápaný ako bezpilotné lietadlo určené na prevádzku bez prítomnosti pilota na palube. Zahŕňa autonómne lietadlo (t. j. predprogramované bezpilotné lietadlo neriadené pilotom) alebo aj diaľkovo riadené lietadlo (t. j. bezpilotné lietadlo riadené z riadiacej stanice, ktorá nie je na palube lietadla).

Aktuálne sa môžete dočítať o mnohých, v niektorých prípadoch až bizarných využitíach, no spomeňme tie možno najznámejšie v rámci nášho blízkeho okolia: ako pomocník záchranných zložiek, polície, hasičov, horskej služby pri mapovaní nebezpečných situácií, nedostupných priestorov, nepredvídanej a neprehľadnej dopravnej situácie alebo pri hľadaní únikovej cesty počas rozsiahlych požiarov; v agrikultúre môžu použitím dronov na siatie semena klesnúť náklady až o viac ako polovicu, nehovoriac o výraznom zvýšení úspešnosti jeho uchytenia; v energetike na kontrolu stožiarov veľmi vysokého napätia a veterných turbín bez ohrozenia ľudskej pracovnej sily.

Aké poslanie by mohli mať drony v prostredí SPP – distribúcia (ďalej len SPPD)? Naša spoločnosť má ako prevádzkovateľ distribučnej siete povinnosť vykonávať na všetkých plynovodoch činnosti preventívneho charakteru, ktoré majú v pravidelných cykloch monitorovať bezpečný a spoľahlivý stav distribučnej siete, resp. identifikovať akékoľvek nedostatky, ktoré je potrebné odstrániť. Monitoring potenciálneho úniku je nevyhnutný špeciálne v lokalitách, kde vysokotlakové plynovody prechádzajú zastavaným územím s ťažko dostupnými zónami (intravilán).

Práve v takýchto podmienkach, kde môžu mať potenciálne nežiaduce udalosti za následok kritické ohrozenie bezprostredného okolia, je možnosť výkonu inšpekcie potrubia prostredníctvom bezpilotnej leteckej techniky jediným spôsobom, ako naplniť požadované legislatívne opatrenia a zabezpečiť reálne preverenie stavu potrubia. V roku 2018 sme so spoločnosťou UAVONIC, ktorá predstavuje lídra medzi poskytovateľmi služieb UAV na Slovensku, zdefinovali testovanie tejto technológie vo viacerých oblastiach, ktoré by nám v budúcnosti mohli prácu v teréne zjednodušiť a hlavne zefektívniť:

Porušenie ochranného a bezpečnostného pásma

Monitoring bezpečnostných a ochranných pásiem predovšetkým VTL plynovodov je jednou z najdôležitejších, ale zároveň najzložitejších

úloh, aké naša spoločnosť vykonáva. Za týmto účelom vykonávajú naši revízní technici pravidelné obhliadky a zaznamenávajú všetky objekty nachádzajúce sa v ochrannom a bezpečnostnom pásme plynovodu, nakoľko môžu ohrozovať samotnú integritu plynovodu, resp. v prípade vzniku mimoriadnej situácie môžu byť vystavené fyzickému ohrozeniu. V ťažko dostupných zónach (napr. v záhradách rodinných domov) môže byť ich výkon priam až nemožný. Dron vybavený kamerovým systémom sa osvedčil ako vynikajúci pomocník v rizikových pásmach, pričom následné analyzovanie snímkov v čase dokáže presne stanoviť počet, vzdialenosť a plochu týchto objektov (čierne stavby, prístavby, ba dokonca nadstavby). Nemenej dôležitý je fakt o rýchlosti takejto formy inšpekcie v porovnaní s konvenčným spôsobom vrátane spoľahlivej digitalizovanej evidencie.

Detekcia úniku plynu

Obývané zóny spomínané vyššie bývajú medzi sebou rozdelené plotmi, sú teda vcelku nepriechodné, čo sťažuje a predlžuje prácu našim diagnostikom. Ich práca je prerušovaná kvôli nevyhnutnej komunikácii s obyvateľmi dotknutých miest ohľadom vstupu na pozemok. Z toho vyplýva, že výkon, ktorý by na plynovode v poli trval len pár minút, môže v intraviláne trvať aj pár dní. Nehovoriac o tom, že pri porušených ochranných, bezpečnostných pásmach je výkon podľa legislatívy vyžadovaný každého štvrt alebo pol roka. Nedostupnosť záujmových zón môže byť spôsobená prírodnými podmienkami, ako sú podmáčané a zaplavované územia či veľmi šikmé zrázy, no aj bariérami vytvorenými agrikultúrnou činnosťou, ako sú kolmo na os vysadené sady či viniče.

Výskum a testovanie

Za týmto účelom sa v rokoch 2018 až 2020 v prostredí SPPD testovala technológia detekcie metánu bezpilotným leteckým zariadením vybaveným laserovým meracím prístrojom. Vďaka vývoju v oblasti elektroniky sa začali presadzovať meracie prístroje založené na princípe laserovej absorpcie – TDLAS (tunable diode laser absorption spectroscopy). Metóda je selektívne citlivá iba na metán, ktorý je hlavnou zložkou zemného plynu. Zdrojom žiarenia je infračervená laserová dióda a detektor zaznamenáva odrazy lúča. Meranie sa potom uskutočňuje namierením meracieho prístroja na skúmané miesto, pričom prístroj v rámci vyhodnotenia identifikuje koncentráciu v PPM x m (PPM – parts per milion – počet častíc na milión).



Obr. 2 Experimentálna zostava

Prvotne sme test vykonávali na simulovanom úniku, keď sme použili tlakovú nádobu s čistým metánom a cez zakopanú hadičku riadne vypúšťali rôzne množstvá metánu. Testy preukázali veľkú citlivosť technológie, nakoľko zachytili aj tie najmenšie množstvá.

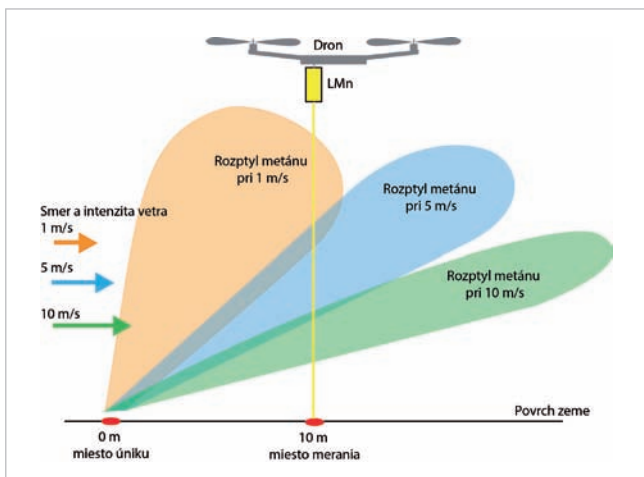
Cieľom celého testovania bolo zhodnotiť a vzájomne porovnať výsledky testovanej technológie s výstupmi z konvenčného spôsobu merania tesnosti s dôrazom na preukázanie jej funkčnosti, miery detailu, presnosti, limitov a vhodnosti pre podmienky SPPD. V rámci experimentov bolo zistené, že samotné prúdenie rotorov dronu môže ovplyvniť meranie. Intenzita tohto prúdenia rastie s hmotnosťou dronu a možno ju redukovat' letom vo väčšej výške alebo znížením hmotnosti dronu. Dráhu letu treba vždy prispôsobiť smeru vetra, ktorého rýchlosť musí byť neustále monitorovaná. To znamená viesť dron čo najviac kolmo na smer vetra, aby súčasne prechádzal ponad os vedenia a pokrýval pás široký minimálne 10 metrov.

Priebeh merania je na vysokej úrovni, keďže záznam hodnôt v čase je digitálny s presne určenými GPS súradnicami počas letu, kde je zaznamenávaná jeho výška, rýchlosť a množstvo nameraného metánu priamo medzi zemou a dronom.

Ostrá prevádzka

Po úspešnom testovaní a vyladení celého priebehu merania spoločnosť SPPD v roku 2020 pristúpila k nasadeniu tejto technológie do ostrej prevádzky v rámci identifikovaných 100 zón v celkovej dĺžke cca 50 km. Počas toho istého roka paralelne prebiehala v tých istých zónach aj kontrola tesnosti štandardným konvenčným pochôdzkovým spôsobom, čiže nasávaním a vyhodnocovaním koncentrácie metánu tesne nad líniou dotknutého plynovodu.

Samotné merania prebiehali počas celého roka, no vždy len počas vhodných poveternostných a zrážkových podmienok. Zemina nad plynovodom nemohla byť premočená, zmrznutá ani pokrytá snehom. V niektorých prípadoch bolo samotné meranie takmer nemožné z dôvodu prekážok, ako sú elektrické vedenie, vegetácia,



Obr. 3 Vizualizácia rozptylu metánu pri rôznej intenzite vetra



Obr. 4 Vizualizácia priebehu merania s rôznou intenzitou nameraného metánu v ovzduší

resp. iné vertikálne prekážky. Veľkou výhodou dronu je však možnosť zmeny výšky letu a tým prispôbenie sa samotnému terénu. Z každej zóny bol vytvorený časový záznam priebehu merania, ktorý bol vizuálne prenesený na mapový podklad ako farebné body. Ich farba a veľkosť závisí od nameranej koncentrácie metánu (obr. 4).

Zhrnutie

V rámci celého rozsahu vysokotlakovej siete SPPD, čo predstavuje cca 6 300 km, sa kontrola tesnosti každoročne vykoná približne na jej polovici. Použitie technológie založenej na princípe laserovej absorpcie a dronu sa v ostrej prevádzke osvedčilo pri kontrole vysokotlakových línií. Obzvlášť je výhodná v oblastiach, ktorých tesnosť nemožno monitorovať jednoducho a efektívne pochôdzkovým spôsobom.

Každá metóda má svoje limity, ktoré môžu byť chápané ako plusy a mínusy. Treba však poznamenať, že táto technológia je použitá na zistenie výskytu plynu v koridore plynovodu a pri signalizovanom potenciálnom úniku bude vždy domeraný štandardným pochôdzkovým spôsobom, čo znamená presnú lokalizáciu a kategorizáciu v zmysle platnej legislatívy TPP 702 13. Je to tiež veľmi silný nástroj pri vizuálnych obhliadkach ťažko dostupných plynárenských komponentov, premostení a porušených ochranných a bezpečnostných pásiem. Napokon, vidieť veci z vtáčej perspektívy a v širších súvislostiach dáva monitoringu ďalšiu významnú dimenziu.

Na záver je nevyhnutné zdôrazniť, že veľmi diskutovaná slovenská legislatíva, ktorá nám v priebehu testovania zväzovala ruky, sa vyvíja a výrazne mení v prospech využitia dronov na priemyselné účely.

Andrej Hajšel

Je absolventom inžinierskeho štúdia na Ekonomickej univerzite v Bratislave v študijnom odbore operačný výskum a ekonometria (2008). V SPP – distribúcia, a. s., pôsobí od roku 2009, najskôr v ročnom programe Graduate v sekcii prevádzky siete a riadenia aktív. Aktuálne zastáva pozíciu team leader integrity siete, kde zodpovedá za tvorbu metodík stratégie na riadenie rizík na plynárenských zariadeniach a za zavádzanie konceptu data science do oblasti riadenia aktív v SPP – distribúcia a kde zároveň riadi testovanie a zavádzanie technických inovácií.

Andrej Hajšel

andrej.hajsel@spp-distribucia.sk

Umelá inteligencia, vodík a BVLOS

Drony už v mnohých prípadoch ukázali, že sú cennými pomocníkmi pri záchrane životov, zvyšovaní efektivity a znižovaní nákladov. No ako používatelia skúmajú nové možnosti ich použitia, objavujú sa aj nové výzvy. Obmedzená dĺžka pobytu vo vzduchu, riziko pri strate vizuálneho kontaktu pilota s dronom a stúpajúce náklady spojené s výcvikom pilotov patria medzi hlavné dôvody, ktoré zatiaľ bránia využiť plný potenciál dronov.

Mnohé drony obsahujú určitú formu automatizácie letu, napr. sledovanie svojej polohy a priestoru okolo seba, predprogramovanie sekvencie činností či let podľa nastavenej mriežky. Tieto modely sa však v zásade spoliehajú na to, že dron má voľnú cestu, a preto piloti budú robiť kompromisy v kvalite údajov tým, že budú lietať ďaleko od prekážok – a ich cieľov, aby bola zaručená bezpečnosť dronu.

Spoločnosť Skydio, víťaz prestížneho ocenenia Najlepšia inovácia z najväčšej svetovej výstavy spotrebnej a komerčnej elektroniky CES 2021, predstavila dron, ktorý dokáže skutočne autonómne lietať, pričom okrem iného na to využíva umelú inteligenciu. Dron má nainštalovaných šesť 200° kamier typu rybie oko, ktoré snímajú jeho okolie a svet okolo seba sa snaží porozumieť pomocou deviatich hĺbkových neurónových sietí. Na lokalizáciu objektov v priestore využíva procesor Nvidia TX2 schopný 1,3 miliárd operácií za sekundu. Všetky tieto technológie mu pomáhajú jednoducho a bezpečne letieť.

Spoločnosť takto vytvorila koncept nazvaný Skydio Autonomy, ktorý je srdcom všetkých jej dronov. Aby sme lepšie pochopili, čoho je tento koncept schopný, pozrime sa, ako nasledujúcich šesť hlavných schopností rozširuje hranice toho, čo drony dokážu.

3D mapovanie v reálnom čase

Drony v snahe vyhnúť sa nejakej blízkej prekážke narazia na inú, ktorú pri vyhodnocovaní prostredia „nevideli“. Neustále aktualizovaná 3D mapa okolia umožňuje dronu Skydio byť viac než len reaktívny a lepšie manévrovať v oblasti, ktorou prelieta.

Rozpoznávanie objektov

Algoritmy umelej inteligencie umožňujú dronom Skydio vyvodzovať závery o tom, čo vidia, a efektívnejšie sa vyhýbať aj objektom, ktoré ľudský pilot nevidí. Dron môže napríklad dospieť k záveru, že tenký kábel je z „jeho pohľadu“ natiahnutý na obidva smery a treba sa mu vyhnúť.

360° vyhýbanie sa prekážkam

Bez všesmerových kamier sú drony náchylné naraziť do prekážok v ich slepých uhloch. Šesť navigačných kamier na dronoch Skydio umožňuje systému umelej inteligencie získať úplné údaje o pokrytí okolia, aby zostal akcieschopný a bezpečný aj bez pilota.

Predikcia pohybu

Predikcia pohybu umožňuje dronom Skydio vykresľovať inteligentné cesty okolo prekážok, čo umožňuje pilotom efektívne a jednoducho povedať dronu, kam má ísť, zatiaľ čo dron sám zvládne potrebné obrátky a nuansy.

Pokročilá pomoc pre pilota s podporou umelej inteligencie

Snaha bezpečne lietať s dronom a vyhýbať sa prekážkam často bráni používateľom dronov vychutnať si videá zachytené počas letu. Vďaka podpore pilota s využitím umelej inteligencie softvéru dronu



Umelá inteligencia umožňuje autonómny let dronu Skydio (Zdroj: SKYDIO, Inc.)

urobí náročnú prácu sám a pilot je schopný zachytiť uhly a videá zblízka bez obáv z havárie.

Automatizácia pracovného postupu

Piloti často váhajú, či priblížiť drony k objektom, čo im v konečnom dôsledku znemožňuje natočiť potrebné zábery. Autonómne pracovné postupy v dronoch Skydio im umožňujú vyhodnocovať svoje okolie a efektívnejšie a bezpečnejšie zachytávať podrobnejšie údaje.

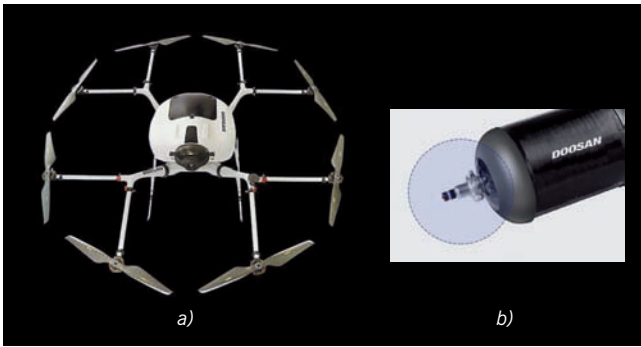
Dron s vodíkovými palivovými článkami

Ak vám meno Doosan zníe povedome, je to preto, že aj v našom časopise sme už prezentovali riešenia tejto spoločnosti v oblasti robotiky. No je to zároveň ďalšia spoločnosť, ktorá získala na tohtoročnej výstave CES 2022 v Las Vegas jednu z cien CES 2022 Innovation Awards. Ukázalo sa, že spoločnosť, ktorá vyrába drony s vodíkovými palivovými článkami, má v rukáve aj ďalšie vychytávky. Spoločnosť vyvíja technológie vodíkových palivových článkov pre drony s ohľadom na ich bezpečné používanie. A to je dôležité z niekoľkých dôvodov:

- Rozširuje počet dronov s nulovými emisiami uhlíka, čo je dobré z hľadiska životného prostredia.
- Vodíkové palivové články by mohli byť obzvlášť dôležité pri rozširovaní prevádzky dronov za hranice vizuálnej viditeľnosti (z angl. Beyond Visual Line of Sight, BVLOS).
- Energia z vodíka znamená, že drony majú zvyčajne nižšiu hlučnosť a žiadne vibrácie pri výrobe energie.

Technológia dronov s vodíkovými palivovými článkami poskytuje vyššiu hustotu energie v porovnaní s tradičnými lítiovými batériami, ktoré využíva väčšina komerčne dostupných dronov. Aj keď ani systémy napájané z batérií neprodukujú emisie uhlíka, majú obmedzený dosah a kapacitu.

Ďalšie spoločnosti zaoberajúce sa dronmi používajú pohonné systémy na fosílnu palivá, ale ich nevýhodou sú emisie uhlíka a vysoký environmentálny hluk. Naproti tomu vodík sa dá vyrobiť pomocou 100 % obnoviteľnej energie. Navyše, keď palivový článok vyrába elektrinu, jeho emisiami sú iba vodné pary. A je tu ešte jedna výhoda: nabitie palivového článku trvá približne 10 minút alebo menej, kým úplné nabitie batérie trvá 60 až 90 minút.



Dron s vodíkovými palivovými článkami má v porovnaní s klasickými batériami hneď niekoľko výhod (a). Vodíkový palivový článok možno jednoducho a ľahko nainštalovať vďaka rýchlo výmennej spojke (b) (Zdroj: Doosan)

Vďaka kombinácii väčšieho výkonu a profilu s nulovými emisiami sa mnohí odborníci domnievajú, že technológia palivových článkov by mohla rozšíriť prevádzku dronov v režime BVLOS pre komerčné aj verejné lety.



Prvý dron s vodíkovým pohonom

V Belgicku sa uskutočnil prvý let bezpilotného lietadla mimo viditeľného priestoru v Európe

Koncom júna tohto roku dostali partneri v projekte SESAR, ktorého koordinátorom je medicínska spoločnosť SAFIR-Med, od belgického úradu civilného letectva zelenú na prevádzkovanie letu v už spomínanom režime BVLOS nad obývanou oblasťou medzi dvoma nemocnicami v Antverpách. Let je úplne v súlade so špecifickými predpismi Bezpečnostnej agentúry európskej únie leteckého priemyslu



Prvý let za hranicou viditeľnosti sa uskutočnil v Belgicku (Zdroj: SESAR)

(EASA) na hodnotenie prevádzkového rizika (SORA) a predpismi o systéme bezpilotných lietadiel (UAS).

Schopnosti BVLOS znamenajú, že lety možno uskutočniť za hranicou viditeľnosti, čo umožňuje dronom prekonať oveľa väčšiu vzdialenosť a otvára sa možnosť širokého spektra aplikácií. V prípade projektu SAFIR-Med sa pozornosť sústreďuje na urgentné lekárske dodávky. Tie sú koordinované prostredníctvom systému veliteľského a riadiaceho centra (C2C), ktorý má rozhranie s poskytovateľom služieb v U-space (USSP).

Let, ktorý sa uskutočnil 22. júna tohto roku, dostal povolenie od orgánov civilného letectva, ktoré overili procesy a technológie projektu v troch oblastiach:

1. Kombinované zmiernenia na zníženie rizika pre ľudí na zemi a vo vzduchu.
2. Zmiernenie rizika založené na multikoptére X-8 navrhnuté spoločnosťou SABCA s integrovaným padákom plne v súlade s požiadavkami letových testov, špecifikovanými v štandardnej špecifikácii ASTM F3322-18.
3. Prepracovaná pozemná organizácia, plán reakcie na núdzové situácie (ERP).

Po získaní prvého povolenia tohto druhu plánujú partneri projektu sériu ukážok v mestách Maastricht, Aachen, Hasselt, Heerlen a Liège.



Pozrite si prvý let za hranicou viditeľnosti pri doručovaní medicínskych zásielok.

Literatúra

- [1] Skydio: The Age of AI-Driven, True Autonomous Drones. Správa CES. [online]. Publikované 4. 2. 2021. Dostupné na: <https://www.ces.tech/Articles/2021/February/Skydio-The-Age-of-AI-Driven,-True-Autonomous-Dron.aspx>.
- [2] French, S.: Hydrogen Fuel Cell Drone Tech: Behind Doosan, the company making it happen. [online]. Publikované 18. 1. 2022. Dostupné na: <https://www.thedronegirl.com/2022/01/18/hydrogen-fuel-cell-drone-dosan/>.
- [3] Europe's first-ever beyond visual line of sight drone flight takes off in Belgium. SESAR 3 Joint Undertaking. [online]. Publikované 11. 7. 2022. Dostupné na: <https://www.sesarju.eu/news/europes-first-ever-beyond-visual-line-sight-drone-flight-takes-belgium>.

-tog-

Najširšia ponuka robotov na svete

Navštívte nás
v novom Showroome
FANUC Slovakia s.r.o. Nitra

WWW.FANUC.SK



FANUC



Robotická aplikácia od ABB

Spoločnosť ABB je na slovenskom trhu od roku 1995. Za toto obdobie prešla rôznymi štádiami vývoja. Napokon ako aj samotný rozvoj robotizácie v našom prostredí. Našou snahou bolo a je poskytnúť zákazníkom plný servis pri riešení ich požiadaviek na nové automatizované linky a robotické pracoviská.

Ako sa postupne vyvíjali produkty, či už riadiace PLC, kamerové systémy a v neposlednom rade roboty, tak aj naša personálna základňa postupne naberala na rozmeroch a skúsenostiach. Ako sa hovorí, nikto učený z neba nespadol. V automatizácii procesov a zariadení to platí dvojnásobne. Pri hľadaní cesty, ako čo najviac vyjsť v ústrety našim zákazníkom a integrátorom, bol v ABB vytvorený softvérový nástroj Robot Studio. Jeho nespornou výhodou je možnosť tvorby konkrétnych simulácií, špecifikácie robotov na základe dosahu a nosnosti, simulovania času cyklu, návrhu moderných a inovatívnych pracovísk apod. Vzhľadom na to, že slovenský trh, napriek malej krajine, je veľmi veľký a spoločnosť, ktoré potrebujú automatizovať a robotizovať je dostatok, rozšírili sme záber pomoci o oblasť vytvárania komplexných robotických aplikácií. Prvé takéto moderné zariadenia s robotmi začalo oddelenie realizácie robotických aplikácií odovzdávať približne pred 14 rokmi. Odvtedy sme sa v slovenskom zastúpení spoločnosti ABB vypracovali medzi popredných dodávateľov automatizačných riešení na Slovensku.

V oddelení realizácie robotických aplikácií ABB pracujú skúsení odborníci v rôznych oblastiach – konštrukcia, programovanie robotov, PLC, kamier, konfigurácie bezpečnosti. Svojou odbornosťou dokážu navrhnúť zariadenia, ktoré spĺňajú podmienky súčasných trendov od Industry 4.0 až po využitie moderných bezpečnostných systémov SafeMove generácie II. Ako som na začiatku spomínal, že nikto učený z neba nespadol, aj špecialisti z ABB Slovensko sa

spájajú s kolegami z celého sveta a odovzdávajú si navzájom skúsenosti a spoluvytvárajú vysoko špecializovanú knižnicu znalostí. Tá posúva aj slovenskú realizáciu ďalej a umožňuje ABB navrhovať nielen malé zariadenie, ale i veľké robotizované linky so špecifickými požiadavkami.

Oblasti výnimočnej expertízy:

1. Montáž komponentov – skladanie dielov, skrutkovanie, klipovanie, testovanie, kamerová kontrola, detekcia priesvitných materiálov hlavne u automotive zákazníkov.
2. Lakovanie – komplexný návrh veľkých aj malých lakovní vrátane procesu.
3. Obsluha lisov – ABB má vytvorené štandardné rozhrania pre plastárske lisy. To umožňuje efektívnu inštaláciu a rýchle uvedenie do prevádzky.
4. Paletizácia – prekladanie dielov v rôznych odvetviach (drevársky priemysel, stavebníctvo, potravinárstvo). ABB vyvinulo v spolupráci so svojou dcérskou spoločnosťou B&R unikátny paletizačný systém KEPLAN (vytváranie ložných plánov je tvorené jednoduchým grafickým spôsobom).
5. Zváracie aplikácie – štandardné zväracie bunky s otočnými stolmi, kolaboratívne zväracie pracoviská.

Viaceré z našich riešení, ktoré by pre vás a vašu výrobu mohli byť zaujímavé, môžete bližšie spoznať v robotickom centre na Tuhovskej ulici v Bratislave. Vyskúšať si tu môžete aj naše novinky ako nové riadenie Omnicore s robotom IRB1100, kolaboratívny robot GoFa a veľa iného. Naším cieľom je zhmotniť vaše predstavy do reálneho zariadenia a výrobnéj linky.



ABB

Tomáš Magula

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

Kolaboratívny robot OMRON TM

– paletizácia, bezpečnosť a nové príslušenstvo

Paletizovanie tovaru je náročný a ergonomicky komplikovaný proces, pri ktorom trpia časti ľudského tela, najmä kĺby a svalstvo. Preto sú pre tento proces predpísané rôzne zákonom stanovené limity o maximálnej novej záťaži a maximálnom čase nakladania s bremenami pre zamestnancov. Jedným z riešení tohto problematického procesu je použitie kolaboratívneho robota s paletizačným algoritmom na jednoduché nastavenie aplikácie, ako je OMRON TM.

Paletizačný algoritmus bol v robote TM od začiatku a jeho úlohou je uľahčiť naprogramovanie ukladania tovaru na paletu. Vďaka tomuto algoritmu možno nastaviť paletizovanie tovaru za krátky čas bez nutnosti riešenia zložitej logiky. Všetko je prehľadne graficky znázornené, aby programátor alebo prípadný koncový používateľ či údržbár vedel algoritmus ľahko nastaviť a upraviť.

Pri programovaní stačí jednoducho definovať tri body (rohy palety) a tým sa vytýči priestor, do ktorého sa bude daný tovar ukladať. Ďalej treba v tabuľke vyplniť, koľko bude vo vytýčenom priestore riadkov a stĺpcov, aká vysoká bude vrstva ukladaneho materiálu a koľko vrstiev chceme naukladať na paletu. V poslednom kroku vyberieme, akým spôsobom a v akom poradí sa má tovar ukladať na paletu.



V súvislosti s paletizačnými aplikáciami firma Omron v spolupráci s firmou OnRobot pridala do svojho portfólia teleskopickú podstavu LIFT 100, ktorá dokáže robot zdvihnúť až o 1 630 mm pri nosnosti 100 kg. Podstava komunikuje s robotickým kontrolérom prostredníctvom ethernetu a jej výšku možno meniť v rozmedzí od 730 až do spomínaných 1 630 mm. Rýchlosť zdvihu sa pohybuje v rozmedzí od 10 do 100 mm/s. Podstava spĺňa bezpečnostné predpisy kategórie SIL3/performance level D. Vďaka tejto teleskopickej podstave možno bezpečne ukladať tovar na paletu až do výšky 1 600 mm. Menšie paletizačné

aplikácie môžu byť priamo riadené z kontroléra robota vďaka integrovaným digitálnym a analógovým bezpečnostným vstupom a výstupom, ktoré sa nachádzajú na kontroléri robota.

Omron rozšíril portfólio robota radu TM aj o 10,1-palcový teach pendant, ktorý je doplnkovým príslušenstvom, čiže nie je dodávaný v balení spolu s robotom. Pendant typu plug&play sa pripája k robotu TM pomocou zabudovaného HDB-44 konektora, takže jeho pripojenie k robotu zaberie len pár minút. Na samotnom teach pendante nesmie, samozrejme, chýbať E-stop tlačidlo na bezpečné zastavenie robota, ako aj Dead man spínač, ktorý treba držať počas programovania robota. Tento teach pendant je primárne určený na vytvorenie alebo úpravy programu, ale môže sa využívať aj ako monitor na zobrazovanie procesných údajov, ako je napríklad čas cyklu, počet uložených kusov, krok programu, výsledok kamerovej inšpekcie.

Kolaboratívny robot Omron TM prešiel od svojho vzniku rôznymi hardvérovými aj softvérovými vylepšeniami, medzi ktoré patrí napríklad pridanie svorkovnice na bezpečnostné výstupy, ktorá je umiestnená na zadnej strane kontroléra, a tiež modernizované prostredie na nastavenie bezpečnosti pri práci v okolí robota. Nastavenie bezpečnosti v robote TM je veľmi jednoduché. Všetky bezpečnostné normy a smernice sú integrované do grafického rozhrania.

Pri nastavovaní bezpečnosti stačí označiť miesta na tele človeka, ktoré robot môže zasiahnuť pri bežnej práci, a robot si automaticky vypočíta maximálnu rýchlosť a maximálne krútiace momenty v každom kĺbe. Tieto momenty a rýchlosť možno ďalej upravovať, ale len smerom nadol. Pri označení hlavy alebo krku nie je možný kolaboratívny mód z hľadiska bezpečnostných predpisov.

Pri každej zmene bezpečnosti sa vygeneruje unikátny štvormiestny kód, ktorý sa nikdy nezopakuje, aj keď zmeníte nastavenia bezpečnosti na také, aké boli predtým. Tiež sa zaznamenáva presný dátum a čas každej zmeny bezpečnosti. V prípade vzniku úrazu vie programátor alebo integrátor stroja



ľahko overiť, či niekto menil nastavenie bezpečnosti a vyvieť z toho patričné dôsledky.

Kolaboratívny robot Omron radu TM si hravo poradí s aplikáciami ako paletizovanie, balenie, skladanie, skrutkovanie, pick&place či nasádzanie obrobku do stroja. Vďaka intuitívnemu graficky orientovanému programovaciemu rozhraniu, jednoduchému nastaveniu bezpečnosti, paletizačnému algoritmu, zabudovanej kamere a množstvu iných funkcií je tento robot pripravený pomôcť vám pri riešení úloh.



Viac informácií
o robotoch OMRON

ELSYS
INDUSTRIAL AUTOMATION

Ing. Rastislav Varačka

ELSYS, s.r.o.
Komenského 89
92101 Piešťany
www.elsys.sk



Robotické technológie prinášajú revolúciu v balení

Robotika prináša množstvo výhod v aplikáciách v celom priemyselnom sektore. V porovnaní s manuálnymi procesmi prinášajú roboty rýchlosť, presnosť a produktivitu, ktorými je robotická automatizácia známa, a to všetko pri relatívne rýchlej návratnosti investícií (ROI), ak sú správne nasadené. Roboty na balenie a ukladanie tovaru sú navrhnuté tak, aby vykonávali úlohy, ktoré zefektívnia proces balenia. Môžu presúvať produkty, vkladať tovar do škatúl, označovať balíky, ale aj paletizovať. Aké novinky výrobcovia prinášajú?

Za posledné obdobie vzrástol počet objednávok robotov z neautomobilového sektora. Vyplýva to zo správy Asociácie pre pokročilú automatizáciu (angl. Association for Advancing Automation, A3), ktorá uviedla, že v roku 2021 došlo k náhlemu rozmachu v oblasti predaja robotov. Správa tiež uvádza, že do amerických podnikov pribudlo viac robotov ako kedykoľvek predtým. Zodpovedá to spotrebiteľskému správaniu, keď sa v čase pandémie využívali predovšetkým online služby na nákup tovaru. Preto najväčší nárast zaznamenali práve podniky na spracovanie potravín a internetové obchody.

Výrobcovia a dodávatelia robotiky usilovne pracovali na inováciách, ktoré by naplnili rôzne požiadavky podnikov na automatizáciu ich procesov. Za posledný rok predstavili roboty, ktoré sú flexibilnejšie, dokážu zvládnuť väčšiu rozmanitosť aplikácií, ponúkajú komplexnejšie systémy videnia, softvér a programovanie robotov a ktoré sú jednoduchšie pre nováčikov v tejto oblasti.

Šesťosové roboty naďalej prosperujú

Jedným z najpopulárnejších typov robotov v priemysle je šesťosový robot s kĺbovým ramenom. Šesť osí umožňuje robotu pohybovať sa v rovinách x, y a z, vďaka čomu sa môže nakláňať, skláňať a vybočovať. Medzi ďalšie výhody šesťosových robotov patrí mobilita,

jednoduché premiestňovanie a montáž, ako aj široký horizontálny a vertikálny dosah.

Nové šesťosové roboty s kĺbovým ramenom pre baliace aplikácie ponúkajú dlhší dosah, väčšiu flexibilitu a viac možností pre robotickú paletizáciu. V procese balenia sa šesťosové roboty najčastejšie používajú na balenie tovaru do škatúl, kartónovanie, depaletizáciu a paletizáciu a dokonca aj na nakladanie do kamiónov.

Spoločnosť Kawasaki Robotics prišla s modelom šesťosových robotov série R RS013N. Nový robot RS013N ponúka 13 kg nosnosť, široký pracovný rozsah, malé rozmery a krytie IP67, vďaka čomu nastavuje priemyselný štandard pre roboty s malým až stredným užitočným zaťažením. Konštrukcia robota zahŕňa novú štruktúru ramena a pohonnej jednotky a odľahčenú hlavnú jednotku, ktorá umožňuje pohyb vo vysokej rýchlosti. Podľa Kawasaki je dosah RS013N 1 460 mm najväčší vo svojej triede. Vnútorňá ethernetová kabeláž robota umožňuje jednoduché pripojenie k systému videnia alebo iným periférnym zariadeniam a jeho možnosti montáže na podlahu, strop a stenu poskytujú flexibilitu inštalácie pri takmer akomkoľvek usporiadaní.

Ďalšia nová technológia šesťosových robotov, ktorú predstavila spoločnosť Stäubli, zahŕňa tri nové roboty pre rozsah stredného užitočného zaťaženia: TX2-140, TX2-160 a TX2-160L. TX2-140

má dosah 1 510 mm, TX2-160 1 710 mm. Oba majú nosnosť 40 kg. TX2-160L, verzia TX2-160 s dlhým ramenom, má dosah až 2 010 mm a nosnosť 25 kg. Nové modely rozširujú existujúcu generáciu TX2 spoločnosti, čím sa celkový počet zvyšuje na deväť modelov.

Stroje sú vhodné pre pracovné podmienky vyžadujúce čisté prostredie, majú kompaktný dizajn a vyznačujú sa veľkým a efektívnym pracovným priestorom. Napájacie káble sú vedené vnútri krytu, ktorý je utesený podľa noriem triedy ochrany IP65. Okrem aplikácií v čistých priestoroch možno roboty použiť aj v štandardných aplikáciách.

Kolaboratívne roboty na balenie ponúkajú väčší dosah, užitočné zaťaženie a flexibilitu

Za posledných niekoľko rokov sa veľká časť záujmu o robotickú technológiu sústredila na relatívne novú kategóriu kolaboratívnych robotov. Na rozdiel od tradičných priemyselných robotov sú navrhnuté tak, aby fungovali spolu s ľudským pracovníkom bez oplotenia, sú mobilné, vďaka čomu ich možno premiestňovať z jednej časti závodu do druhej, dajú sa jednoducho programovať, sú cenovo dostupnejšie ako bežné priemyselné roboty a môžu byť nasadené tak, aby zvládali celý rad opakujúcich sa nízkorychlostných aplikácií.

Spoločnosť ABB rozšírila svoje portfólio kolaboratívnych robotov uvedením šesťosového GoFa™ CRB (Collaborative RoBot) 15000, ktorý zvládne užitočné zaťaženie až do 5 kg. ABB udáva, že robot umožňuje jednoduchú automatizáciu bez potreby hĺbkových programovacích zručností alebo predchádzajúceho školenia. Medzi ďalšie vlastnosti kolaboratívneho robota patrí dosah 950 mm a práca rýchlosťou až 2,2 m/s. Robot váži 27 kg a má kompaktnú pôdorysnú plochu 165 mm², čo umožňuje jeho ľahké presúvanie na iné miesto. Odporúčané aplikácie zahŕňajú manipuláciu s materiálom, obsluhu strojov, montáž komponentov a balenie. GoFa je vybavený robotickým riadením OmniCore, ktoré ponúka vysokú úroveň flexibility, konektivity a výkonu. OmniCore možno jednoducho prepojiť s najnovšími digitálnymi technológiami vrátane širokej škály priemyselných zberníc a pokročilých systémov videnia.

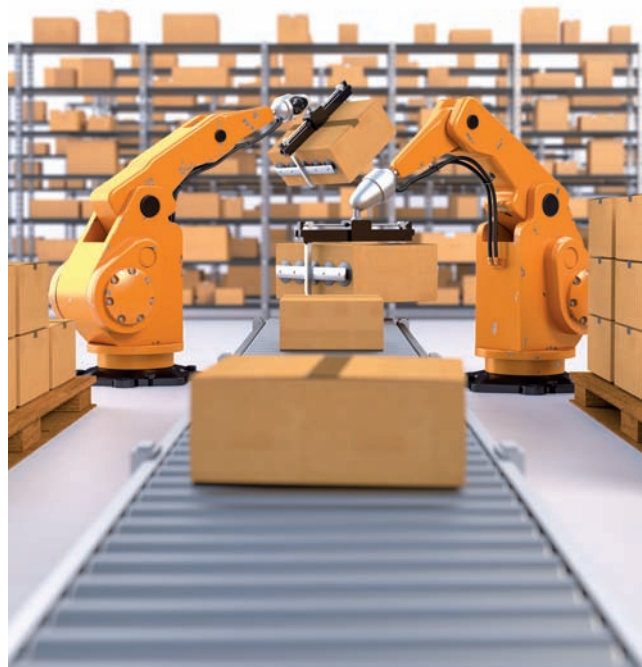
Spoločnosť Universal Robots uviedla na trh vylepšenú verziu kolaboratívneho robota UR10e s nosnosťou 12,5 kg. UR10e si zachováva rovnaký pôdorys 190 mm ako model predchádzajúcej generácie, ponúka dosah 1 300 mm a váži 33,5 kg. Podľa spoločnosti môže byť UR10e teraz použitý v paletizačných aplikáciách a pri manipulácii s materiálom, ako je balenie ťažkých predmetov.

Vylepšený UR10e tiež poskytuje kompatibilitu plug-and-play s produktmi z ekosystému hardvérových a softvérových možností Universal Robot UR+, čo používateľom umožňuje rýchlo a jednoducho začať s aplikáciami kolaboratívnych robotov.

Nové roboty SCARA ponúkajú jednoduchú integráciu a programovanie

Jedným z populárnych robotov pre aplikácie typu pick-and-place je štvorosový robot SCARA. Tieto roboty sú namontované v pevnej polohe s ramenom nastaveným v osi z; sú obľúbené pri vyberaní a umiestňovaní vďaka vysokej rýchlosti a presnosti. Ďalšie aplikácie pre roboty SCARA zahŕňajú úlohy triedenia, dávkovania, montáže a vkladania.

Spoločnosť Fanuc rozšírila rad robotov SCARA, aby ponúkla viac možností dosahu a užitočného zaťaženia tým spoločnostiam, ktoré chcú automatizovať procesy montáže, balenia, vyberania a umiestňovania. Nové modely zahŕňajú SR-3iA, SR-6iA, SR-12iA a SR-20iA, ktoré ponúkajú nosnosť 3, 6, 12 a 20 kg. Čo sa týka dosahu, modely sa pohybujú od 400 do 1 000 mm. Ako uvádza výrobca, SR-3iA a SR-6iA majú kompaktný pôdorys a priestorovo úspornú konštrukciu s ohľadom na maximálnu efektívnosť. O modeloch SR-12iA a SR-20iA s vyšším užitočným zaťažením sa hovorí, že ponúkajú flexibilitu s veľkým vertikálnym zdvihom a sú vhodné pre náročné podmienky.



Všetky modely sú vybavené ovládačom Fanuc R030iB Compact Plus, ktorý okrem iných softvérových programov obsahuje funkciu iRVision® a funkciu sledovania dopravníka iRPickTool. Vďaka používateľskému rozhraniu SCARA iRProgrammer môžu operátori nastaviť a naprogramovať robot na tablete alebo PC.

Možnosti sú nekonečné

Za posledné obdobie pribudlo naozaj niekoľko vylepšení v oblasti robotiky, avšak nie všetky možno spomenúť v jednom článku. Automatizácia balenia už nie je trendom, stala sa normou. Ak stále nepoužívate nástroje robotizácie, môže sa ľahko stať, že nebudete schopní držať krok s konkurenciou. Na výber je široká škála veľkostí robotov, možností montáže, užitočného zaťaženia a dosahu. Koncové uchopovače, technológie strojového videnia a inovatívny softvér zlepšujú schopnosti robotov na balenie a paletizáciu.

Zdroje

- [1] Mohan, A. M.: New Advances in Robotics for Packaging. Packaging World. [online]. Publikované 23. 8. 2021. Citované 17. 8. 2022. Dostupné na: <https://www.packworld.com/machinery/robotics/article/21578576/new-advances-in-robotics-for-packaging>.
- [2] Mohan, A. M.: Six-Axis Robots Continue to Thrive. Packaging World. [online]. Publikované 5. 8. 2022. Citované 17. 8. 2022. Dostupné na: <https://www.packworld.com/machinery/robotics/article/21578473/sixaxis-robots-for-packaging-applications>.
- [3] Mohan, A. M.: Cobots for Packaging Offer Greater Reach, Payload & Flexibility. Packaging World. [online]. Publikované 9. 8. 2021. Citované 17. 8. 2022. Dostupné na: <https://www.packworld.com/machinery/robotics/article/21578489/new-collaborative-robots-for-packaging-applications>.
- [4] ABB uvádza na trh kolaboratívni robot GoFa™ s nosnosťou do 5 kg. ABB. [online]. Publikované 24. 2. 2021. Citované 17. 8. 2022. Dostupné na: <https://new.abb.com/news/cs/detail/74832/abb-uvadi-na-trh-kolaborativni-robot-gofa-s-nosnosti-do-5-kg>.
- [5] Mohan, A. M.: New SCARA Robots Offer Ease of Integration, Programming. Packaging World. [online]. Publikované 12. 8. 2021. Citované 17. 8. 2022. Dostupné na: <https://www.packworld.com/machinery/robotics/article/21578515/new-scara-robots-for-packaging-applications>.

-pev-

Technologický pokrok v oblasti koncových manipulátorov



(Zdroj: EOS GmbH)

Automatizácia ide dopredu a všetky typy výrobných a logistických procesov sa vďaka digitalizácii čoraz viac prepájajú. Kľúčovú úlohu v tom zohráva robotika a uchopovacie systémy. Uchopovacia technika preto neustále čelí novým výzvam. Aditívna výroba umožňuje cielene riešiť rýchlo sa meniace trendy na trhu. Umelá inteligencia naopak napomáha koncovým manipulátorom učiť sa pri ľudských pracovníkoch.

S nárastom inovácií v oblasti robotiky a vplyvom Priemyslu 4.0 sa robotické ramená dnes používajú takmer v každom odvetví od poľnohospodárstva, potravinárstva až po chemický či papierenský priemysel. So vstupom robotiky do týchto nových oblastí a s novými požiadavkami na výrobnú linku sa neustále vyvíjajú nové spôsoby uchopovania koncovými manipulátormi.

Bionický mobilný asistent

Bionický mobilný asistent s názvom BionicMobileAssistant sa pohybuje autonómne v priestore a dokáže samostatne rozpoznávať predmety, adaptívne ich uchopovať a spolupracovať s ľuďmi. Spracovanie získaných informácií vykonáva neurónová sieť, ktorá bola vopred natrénovaná pomocou rozširovania dát.

V budúcnosti budú pracovníci a roboty spolupracovať čoraz ujšie. Z tohto dôvodu v spoločnosti Festo intenzívne hľadali systémy, ktoré by mohli ľudí odbremeniť od monotónnych alebo nebezpečných činností a zároveň by nepredstavovali žiadne riziko. Ústrednú úlohu tu zohráva umelá inteligencia. V spolupráci s ETH Zürich bol vyvinutý BionicMobileAssistant, ktorý pozostáva z troch podsystémov: mobilného robota, elektrického ramena robota a pneumatickej ruky BionicSoftHand 2.0. Pneumatické chápadlo je inšpirované ľudskou rukou a je ďalším vývojom BionicSoftHand z roku 2019.

Prsty ruky pneumatického robota pozostávajú z pružných vlnovcových štruktúr so vzduchovými komorami, ktoré sú potiahnuté pevným a zároveň poddajným textilným úpletom. Vďaka tomu je ruka ľahká, flexibilná, prispôsobivá a citlivá, no zároveň schopná vyvinúť veľkú silu. Bionická ruka má rukavicu s hmatovými snímačmi sily na končekoch prstov, na dlani a na vonkajšej strane. To jej umožňuje cítiť, aký tvrdý je predmet, ktorý má uchopiť, a ako dobre padne do ruky, a prispôbiť tak silu uchopenia predmetu, ako to robíme my ľudia. Okrem toho je na vnútornej strane zápästia umiestnená

hlbková kamera na vizuálnu detekciu objektov. Pomocou obrázkov z kamery dokáže robotická ruka rozpoznať a uchopiť rôzne predmety, aj keď sú čiastočne zakryté. Po primeranom tréningu vie ruka na základe zaznamenaných údajov posúdiť predmety a rozlíšiť dobrý od chybného.

Aditívna výroba môže byť prínosom

Koncové manipulátory prichádzajú do priameho kontaktu s manipulovaným predmetom. Kvôli širokému spektru aplikácií a materiálov, s ktorými manipuluje, musia byť nástroje špecializované na úlohy, ktoré sa od nich vyžadujú. Výrobcovia robotiky pristúpili k tejto úlohe a vytvorili chápadlá, ktoré umožňujú automatizácii riešiť všetky nové výzvy.

Vďaka aditívnej výrobe možno vytvárať a prototypovať koncové manipulátory bez drahých nástrojov a nastavovania stroja. 3D tlač tiež umožňuje detailnejší návrh a poskytuje ľahšie diely, ktoré možno vyrobiť oveľa rýchlejšie od návrhu až po dodanie.

Aditívna výroba teda umožňuje vyrábať stabilné, ľahké diely s priamo integrovanou funkcionalitou, ktoré spoľahlivo zvládnu aj náročné podmienky. Okrem toho, ak sa manipulovaný predmet zmení, návrh uchopovacieho systému sa dá rýchlo prispôbiť pomocou CAD údajov, čím sa výrazne skráti čas uvedenia na trh. Do návrhu možno začleniť rôzne bezpečnostné prvky a vopred určené body zlomu. Diely sú zväčša vyrábané z jedného kusu, čo šetrí čas montáže.

3D tlačový uchopovač znížil zaťaženie robotickej baliacej linky

Nové roboty pre baliacu linku typu pick and place už boli objednané, keď sa dodávateľ potravinárskych výrobkov Langen Group začal zaoberať výberom koncových manipulátorov, ktoré by robotom umožnili



(Zdroj: Festo)

zbierať zabalené slané pochutiny a umiestňovať ich do kartónových škatúl. Pri výbere uchopovacieho zariadenia narazili na komplikácie, pretože zariadenie muselo byť extrémne ľahké. Túto výzvu sa podarilo vyriešiť pomocou aditívnej výroby, vďaka čomu vyrobili ľahšie a výkonnejšie vákuové chápadlo.

Aby sa dosiahla maximálna rýchlosť bez narušenia ťažiska robotov, koncový manipulátor spolu s hmotnosťou samotného produktu nemohol vážiť viac ako dva kilogramy. Najväčší náklad krekrov na baliacej linke mal 1,5 kg. Zostávalo len 500 gramov na voľbu a výrobu koncového manipulátora.

Spoločnosť Anubis, ktorá sa zaoberá 3D tlačou, navrhla ľahšiu, efektívnejšiu súpravu komponentov poskytujúcich štyrikrát viac uchopovacej sily v porovnaní so staršími vákuovými uchopovačmi. Aditívna výroba, montáž a testovanie nového nástroja trvali iba týždeň. Ako materiál bol použitý nylon 12, ktorý bol vybraný pre svoju flexibilitu, schopnosť odolať nárazovým zaťaženiam a certifikácii na styk s potravinami.

Požiadavky používateľov budú komplikovanejšie

V budúcnosti môžeme očakávať, že koncové manipulátory budú ešte flexibilnejšie a všestrannejšie. Očakávaná zákazníkov, rozmanitosť produktov, spôsoby manipulácie a možnosti užitočného zaťaženia, ktoré by mali uchopovacie zariadenia zvládnuť, sa neustále zvyšujú. Je tiež pravdepodobné, že uvidíme chápadlá vyrobené z ešte ľahších materiálov a s rôznymi integrovanými modernými technológiami.

Zdroj

[1] BionicMobileAssistant. Hannover Messe. [online]. Citované 18. 8. 2022. Dostupné na: <https://www.hannovermesse.de/product/bionicmobileassistant/287429/J228791>.

[2] Leveraging 3D Printing for End of Arm Tooling. Genesis Systems. [online]. Citované 18. 8. 2022. Dostupné na: <https://www.genesis-systems.com/blog/leveraging-3d-printing-end-of-arm-tooling>.

[3] Additive Manufacturing for Handling Systems. EOS. [online]. Citované 18. 8. 2022. Dostupné na: <https://www.eos.info/en/all-3d-printing-applications/production-and-industry/automation-robotics-gripping-systems>.

[4] Anubis 3D Additive manufacturing for Gripper. EOS. [online]. Citované 18. 8. 2022. Dostupné na: <https://www.eos.info/en/all-3d-printing-applications/anubis3d-end-of-arm-for-smarter-packaging>.

-pev-



CEE Automotive Supply Chain 2022

Conference/Exhibition/b2b/Networking

11. - 12. OKTÓBER 2022 · HOLIDAY INN · ŽILINA

NAJVÄČŠIE STRETNUTIE DODÁVATEĽOV DO AUTOMOTIVE
V ČESKU A NA SLOVENSKU

www.ceeautomotive.eu

GENERAL
PARTNER



ORGANIZERS



British Chamber of Commerce
in the Slovak Republic



Farnell prináša úplne nový jednodoskový počítač BeagleBone® AI-64

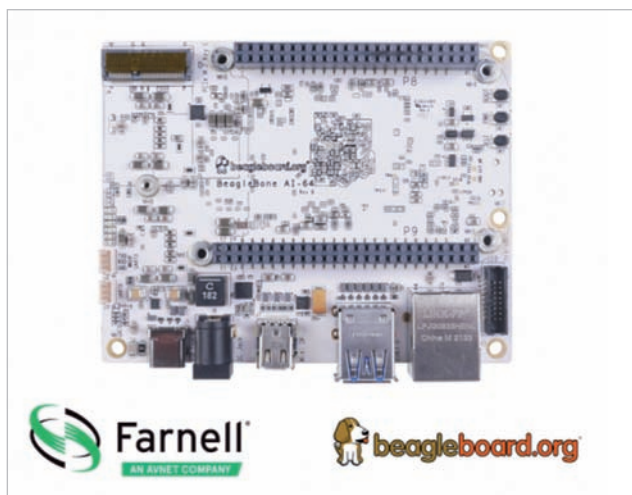
Spoločnosť Farnell, člen skupiny Avnet a globálny distribútor elektronických komponentov, produktov a riešení, prináša nový jednodoskový počítač BeagleBone® AI-64 SBC. Ide o prvý 64-bitový otvorený hardvérový jednodoskový počítač na vytváranie zabudovaných aplikácií s optimalizovaným výkonom, ktorý prináša vývojárom kompletný systém umelej inteligencie (UI) a strojového učenia (SU).

BeagleBone® AI-64 SBC poskytuje pohodlie a rozšíriteľnosť platformy BeagleBone so všetkými zabudovanými perifériami potrebnými na začatie učenia a budovania aplikácií. Známe rozširujúce komponenty BeagleBone Cape poskytujú špičkové možnosti rozšírenia so stovkami príkladov hardvéru s otvoreným zdrojovým kódom a desiatkami bežne dostupných možností rozšírenia.

BeagleBone® AI-64 stavia na viac ako desaťročnom úspechu v otvorených hardvérových jednodoskových linuxových počítačoch. Využitím výkonu Texas Instruments™ TDA4VM SoC s duálnymi jadrami Cortex-A72, programovateľným jadrom C7x DSP a akcelerátormi hlbokého učenia, videnia a multimédií majú vývojári prístup k rýchlejšej analýze, viacerým možnostiam ukladania údajov a vysokorychlostným rozhraniam.

Nový súbor funkcií dosky BeagleBone® AI-64 zahŕňa:

- Rozšíriteľnosť – kompatibilita BeagleBone Cape na rozšírenie s existujúcimi prídavnými doskami a hlavička ikoBUS™ Shuttle poskytuje prístup k stovkám existujúcich snímačov a akčných členov Click™.
- Pamäť – 4 GB LPDDR4, 6 GB eMMC flash s vysokorychlostným rozhraním a microSD kartou.
- Používateľské rozhrania – tlačidlá Boot, Reset a Power, LED indikátor napájania a päť používateľských LED. Súčasťou je aj vstupné napájanie 5 V DC, UART a JTAG 10pin Tag-Connect™ na ladenie.
- TDA4VM Dual 64-bit Arm Cortex-A72, 2,0 GHz procesor – obsahuje aC7x s pohyblivou rádovou čiarkou, vektorový DSP, 80 GFLOPS, 256 GOPS, hlboké učenie MMA a až 8 TOPS (8b) do 1,0 GHz.



- Vision Processing Accelerators (VPAC) – s obrazovým signálovým procesorom (ISP) a viacerými akcelerátormi na podporu videnia.
- Vision Assist Accelerators – DMPAC, duálny 64-bitový mikroprocesorový subsystém Arm Cortex-A72 s frekvenciou až 2,0 GHz, šesť MCU Arm Cortex-R5F s frekvenciou až 1,0 GHz, pamäťový subsystém s až 8 MB RAM L3 na čipe s ECC, koherentnosť a 12 modulov viackanálového audio sériového portu.

Farnell poskytuje zákazníkom rýchly prístup k ľahko použiteľným produktom na profesionálne použitie so širokou škálou základných jednodoskových počítačových platform a súprav nástrojov od popredných značiek vrátane Raspberry Pi, Intel (rad NUC), Industrial Shields a ďalších.

Nový jednodoskový počítač BeagleBone® AI-64 SBC teraz možno dostať ihneď po objednaní v spoločnosti Farnell v EMEA, Newarku v Severnej Amerike a element14 v APAC.

www.farnell.com

Farnell ďalej posilňuje ponuku elektronického obchodu vymenovaním nového viceprezidenta

Spoločnosť Farnell, člen skupiny Avnet a globálny distribútor elektronických komponentov, produktov a riešení, vymenoval nového viceprezidenta pre eCommerce, aby inicioval rast prostredníctvom digitálnej transformácie a inovácií v rámci celého podnikania.

Arfan Sabir prináša vo svojej osobe bohaté skúsenosti, ktoré nadobudol v pozíciách vedúceho pre oblasť digitálnych technológií v spoločnostiach Mothercare, Dreams, Currys/PC World, Epson a Kokoba Ltd. Navyše pôsobil ako globálny riaditeľ eCommerce pre LEGO Group, kde stál v čele digitálnej transformácie a zvýšil zisky za online predaj za obdobie dvoch rokov o 275 %. Nedávno vymenoval známy inovátor a podnikateľ Touker Suleyman, ktorý plánuje rozšíriť svoje portfólio online podnikania a investícií v rámci spoločnosti Hawes & Curtis, najväčšieho podniku v jeho portfóliu, A. Sabira do funkcie lídra digitálnej transformácie.

„Mojím hlavným cieľom je strategicky urýchliť spoločnosť Farnell, aby sa stala prvou digitálnou spoločnosťou, ktorá



Arfan Sabir

výrazne zlepši skúsenosti našich vážených zákazníkov a dodávateľov. Počas mojej kariéry bolo mojím životným krédom „Dobré, nie je dosť dobré, prečo sa uspokojiť s dobrým, keď je aj úžasné?“. Prostredníctvom implementácie nového prevádzkového modelu a série digitálnych inovácií zmeníme schopnosti a kapacitu našej organizácie – dodávať produkty, ktoré naši zákazníci chcú a kedy ich chcú a zároveň poskytovať bezproblémový zážitok a bezkonkurenčnú úroveň služieb,“ skonštatoval A. Sabir.

„A. Sabir má za sebou viac ako 20-ročné pôsobenie v oblasti rastu a poskytovania špičkových digitálnych a viackanálových skúseností na medzinárodných trhoch a sme radi, že ho môžeme privítať vo Farnell. Pre naše podnikanie je to nesmierne vzrušujúce obdobie, v ktorom bude elektronický obchod zohrávať čoraz významnejšiu úlohu a tešíme sa, že A. Sabir zrealizuje ďalšie kroky na našej ceste stať sa skutočným inovátorom elektronického obchodu,“ uviedol Chris Breslin, prezident spoločnosti Farnell.

www.farnell.com

U nás máte na výber – vision sensor a smartkamery

U mnohých renomovaných dodávateľov si môžete vybrať z rôznych tried kamier rovnakej značky. Firma Amtek ako distribútor nemeckej spoločnosti di-soric a talianskej spoločnosti Datalogic ponúka produkty kategórie vision sensor alebo smart kamera. Okrem toho naša spoločnosť ponúka know-how z rôznych komplexných aplikácií a v neposlednom rade vlastnú systémovú integráciu a možnosť doplnenia podporných alebo ochranných konštrukcií vďaka nášmu strojárskemu zázemiu a vlastnej malosériovej výrobe či montáži.

Nemecká spoločnosť di-soric je renomovaným výrobcom snímačov, okrem toho začala pred niekoľkými rokmi prenikať do oblasti vision sensorov prostredníctvom CS-50, čo bol v tom čase najmenší snímač na trhu vybavený intuitívnym softvérom pre základné aplikácie. Skúsenosti získané zo spolupráce s inými spoločnosťami boli dobre využité v ďalšom rade senzorov. Model CS-60 je už výsledkom úplne vlastného vývoja a ponúka širší rozsah aplikácií vrátane rozpoznávania a čítania 1D a 2D kódov a merania objektov. Je vybavený vymeniteľnými objektívmi typu S-mount a integrovaným výkonným LED prísvetlením (červená/biela). Ponúka dve možnosti rozlíšenia (qHD = 736 x 480 či Full HD = 1 456 x 1 088) a komunikácie (profinet, FTP atď.).



CS-60 (vľavo) a CS-50 (vpravo)

Talianska spoločnosť Datalogic (po fúzii preberá kamerové portfólio firma Datasensing) je na druhej strane dlhoročným výrobcou čítačiek čiarových kódov, chytrých kamier a komplexných kamerových systémov. Model P2x je plnohodnotná smart kamera s priemyselným krytím IP65/67 a s plnými funkciami vývojového softvéru Impact, ktorý je jednotný pre základné kamery aj najpokročilejšie kamerové systémy.

Existuje v širokom spektre variantov:

- rozlíšenie qHD (960 x 540) a 2MP (1 920 x 1 080),



Smartkamery P2x

- čierno-biely/farebný,
- dve možnosti vymeniteľného LED prísvetlenia 14/36 výkonnými TIR LED (biela, modrá, červená),
- vymeniteľné objektívy (6, 8, 12, 17 mm).

Dobrá cena

Základná cena CS-60 zahŕňa v závislosti od rozlíšenia optickú šošovku a integrované svetlo. Za príplatok sa dá rozšíriť o funkcie čítačky 1D/2D kódov. Cena modelu P2x sa začína na takmer dvojnásobku ceny modelu CS-60, ale s plnými funkciami vývojového softvéru Impact. Ďalšie cenové úrovne závisia od rozlíšenia qHD a Full HD a od toho, či ide o monochromatickú a farebnú verziu.



Úplný rozsah funkcií vďaka softvéru Impact



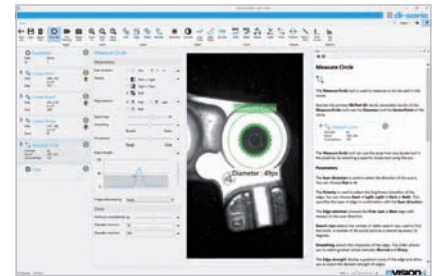
Variety smartkamery P20M až P22C

Užitočné funkcie

Obe kamery majú vymeniteľné objektívy a pri typoch P2x možno meniť aj osvetľovací panel a optické filtre. Obe majú integrovaný ethernet so všetkými jeho výhodami a obe kamery na ňom môžu prevádzkovať protokol TCP/IP, vstupy/výstupy a Profinet. Pri P2x je drobnou, ale užitočnou funkciou 360° signalizačný (RGB) rámik indikujúci výsledok inšpekcie.

Vývojový softvér

Základný rozdiel spočíva v tom, že aplikácia pre kamery CS-60 sa programuje jednoducho a intuitívne, zatiaľ čo P2X sa



Vývojový softvér nVision-i pre CS-60

programuje v sofistikovanejšom softvéri Impact. Aplikáciu CS-60 však podporuje veľmi pokročilý vývojový softvér nVision-i. Všetko je nielen prehľadne graficky spracované, ale prostredie obsahuje aj trvalú kontextovú pomoc. Na druhej strane, softvér Impact, identický pre všetky kamery Datalogic, je zdokonalený na základe dlhoročných skúseností tohto výrobcu a viac ako 100 kontrolných a prepracovaných nástrojov vedie k úplnej všestranosti inteligentnej kamery.

Záver

Spoločnosť Amtek má praktické skúsenosti s oboma systémami. Použitie kamier Datalogic predstavuje istotu, že aplikáciu možno ďalej rozvíjať podľa potreby a ak požadujeme vyššiu rýchlosť spracovania, možno prejsť na MX procesor s použitím bežných kamier.

Vo všetkých prípadoch ponúka spoločnosť Amtek zákazníkom aj možnosť vytvoriť mechanické zostavy pracovísk z hliníkového profilového systému Maytec. Na kontrolu na dopravníku ponúkame kompletne riešenie pre dopravníky, držiaky kamier a ďalšie snímače a na 3D tlačiarňu pridávame potrebné kryty pre konštantné svetelné podmienky a montujeme svetlá s vynikajúcim pomerom ceny a výkonu, predovšetkým od spoločnosti di-soric.



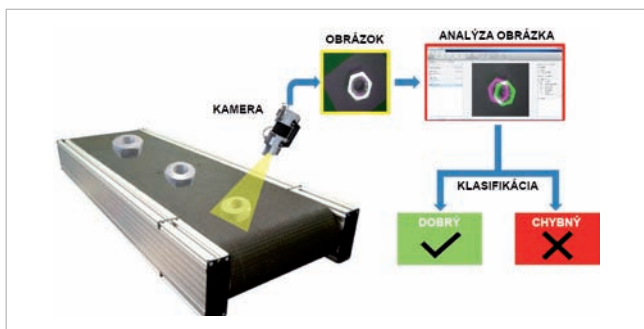
Ing. Petr Boček

AMTEK, spol. s r.o.
Viedeňská 125, 629 00 Brno
Tel.: +420 547 125 555
amtek@amtek.cz
www.amtek.cz
www.di-soric.com
www.datalogic.com

Vizuálna inšpekcia v prostredí MATLAB

Kontrola kvality a detekcia defektov je dôležitou súčasťou výrobných systémov. Vizuálna inšpekcia je často používanou metódou vo viacerých priemyselných odvetviach na detekciu poškodení povrchov, ako sú kovové súčasti, polovodičové doštičky a mnohé iné. Vývoj v oblasti konvolučných neurónových sietí priniesol nástroje na automatizáciu vizuálnej inšpekcie s veľmi veľkou presnosťou a odolnosťou. Spoločnosť MathWorks poskytuje množstvo nástrojov uľahčujúcich tvorbu algoritmov vizuálnej inšpekcie.

Vizuálna inšpekcia je kontrola výrobkov na základe obrazu, kde kamera sníma testovaný výrobok z hľadiska porúch a chýb v kvalite. Automatizácia tohto procesu je dôležitá pre vysokú priepustnosť kontroly kvality. Systémy vizuálnej inšpekcie využívajú kamery s vysokým rozlíšením na detekciu defektov, ktoré by boli pre ľudské oko ťažko rozpoznateľné. MATLAB poskytuje viacero nástrojov na vývoj algoritmov vizuálnej kontroly. Podporuje získavanie obrazu, vývoj algoritmov a nasadenie. Interaktívne a ľahko použiteľné aplikácie pomáhajú používateľom skúmať, opakovať a automatizovať algoritmy na zvýšenie produktivity. Zákazníci prostredia MATLAB využívajú prístup deep learning na vývoj vlastných aplikácií vizuálnej inšpekcie. Napríklad výrobca automobilových dielov Musashi Seimitsu Industry skontroluje približne 1,3 milióna dielov ozubených kolies mesačne. Podobne Airbus vytvoril odolný model umelej inteligencie na automatickú detekciu chýb vo viacerých komponentoch lietadla pred uvedením do prevádzky.



Príprava dát

Dôležitou súčasťou algoritmu vizuálnej inšpekcie je príprava dát. Model umelej inteligencie vyžaduje, aby boli dáta vyčistené, odfiltrované a označené. Príprava dát je časovo náročná úloha, pri ktorej treba zohľadniť viaceré výzvy. Prvou výzvou je veľké množstvo súborov, ktoré sa nemusia súčasne zmestiť do pamäte alebo môže ísť o veľmi veľké súbory. MATLAB poskytuje objekt datstore, ktorý načítava dáta do pamäte, iba keď sú potrebné. Objekt typu big-image reprezentuje veľké obrázky ako menšie bloky dát. Obrázok sa často musí spracovať vzhľadom na svetelné podmienky alebo sa musí odstrániť nepotrebné pozadie. Image Processing Toolbox a Computer Vision Toolbox obsahujú funkcie práve na tieto úlohy. Najviac času prípravy dát zaberie označovanie správnych a chybných dát. MATLAB pomáha zrýchľovať a automatizovať túto prácu pomocou interaktívnych aplikácií, ako je napríklad Image Labeler a Video Labeler.

Modelovanie AI

Konvolučné neurónové siete sú súčasťou metód deep learning, ktoré dokážu priamo pracovať so štruktúrovanými dátami, ako sú obrázky. Obsahujú niekoľko vrstiev, ktoré pomáhajú klasifikovať vstupné dáta. Siete môžeme vytvárať dvomi spôsobmi. Prvým prístupom je vytvorenie neurónovej siete od začiatku. Tento prístup vedie k presným výsledkom, ale vyžaduje znalosti z oblasti deep learning a veľké množstvo tréningových dát. Druhým prístupom je využitie metódy transfer learning. Pri tomto prístupe využívame už známu natrénovanú sieť a upravíme ju na novú úlohu a dáta. Prístup transfer learning je zvyčajne rýchlejší a jednoduchší a potrebuje rádovo menej

tréningových dát. MATLAB vytvoril pre potreby oboch prístupov aplikácie Deep Network Designer a Experiment Manager uľahčujúce a urýchľujúce prácu používateľom. MATLAB tiež dokáže importovať siete aj iných prostredí, ako je napríklad TensorFlow alebo Caffe pomocou formátu ONNX.

Overenie modelu

Vytvorený model treba vždy overiť, aby sme sa presvedčili, či klasifikuje výrobky správne. Najčastejšie sa na overenie modelu využívajú nové testovacie dáta, ktoré ešte model nevidel. Správnosť klasifikácie zobrazuje matica zámien (confusion matrix). Táto matica ukazuje, ako správne model klasifikuje výrobky, ale neukazuje, akým spôsobom. Metódy deep learning sú často považované za blackbox model, avšak existujú metódy, ktoré opisujú správanie takýchto sietí. Vysvetliteľné AI (Explainable AI) poskytujú techniky na interpretáciu predikcií modelov. MATLAB obsahuje väčšinu známych techník pre vysvetliteľnosť modelov.



Nasadenie modelu

Po vytvorení, natrénovaní a otestovaní treba model začleniť do rozsiahlejšieho výrobného systému, aby sa mohol používať. MATLAB poskytuje možnosť generovať kód, čo umožňuje nasaďovať model do prevádzky bez nutnosti preprogramovať ho. Medzi podporované platformy patria zariadenia alebo podnikové systémy NVIDIA GPU, Intel a ARM CPU, FPGA a SOC. Výber platformy záleží na požiadavkách, ako je spotreba energie, veľkosť kódu alebo latencia. V niektorých prípadoch treba model zjednodušiť (odstrániť vrstvy, kvantifikácia) pre zvýšenie výkonu, ale za cenu zníženia presnosti.

Ako začať?

Vytvoriť model na vizuálnu inšpekciu sa môže zdať náročné. Spoločnosť MathWorks preto pripravila rozsiahlu dokumentáciu s príkladmi k jednotlivým súčastiam opísaným v predchádzajúcich častiach. Pokiaľ sa chcete naučiť vytvárať modely umelej inteligencie praktickou formou, môžete tak urobiť pomocou bezplatných online kurzov na stránkach MATLAB Academy.

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



HUMUSOFT, s.r.o.

Na humnisku 1755/13
908 77 Borský Mikuláš
Tel.: +421 905 478 990
info@humusoft.sk
www.humusoft.sk

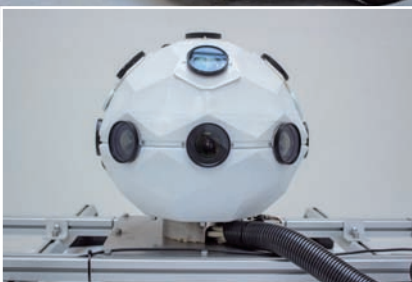
Mobilné mapovanie s využitím kamier na strojové videnie

Predstavujeme jeden z úspešných projektov spoločnosti ATEsystem, na ktorom sme sa podieľali dodávkou kamerových komponentov. Spoločne s firmou TopGis sme vytvorili systém určený na mobilné mapovanie obcí. Ide o originálne použitie kamier Basler, ktorého výsledkom je zhotovovanie unikátnych obrazových dát určených pre mapové aplikácie.

Systém je tvorený sférou umiestnenou na streche osobného automobilu, detektormi polohy a veľmi výkonným PC umiestneným v kufrí automobilu spolu so záložným zdrojom a ďalšími komponentmi potrebnými na prevádzku. Vnútri je umiestnených 13 kamier Basler s rozlíšením 12 megapixelov doplnených o tri kamery s nízkym rozlíšením na meranie jasů pre celú sféru. Vďaka tomu má výsledná poskladaná panoráma veľkosť okolo 135 megapixelov. Pri skladaní sú použité pokročilé algoritmy na odstránenie strihov medzi snímkami z vplyvu paralaxy.

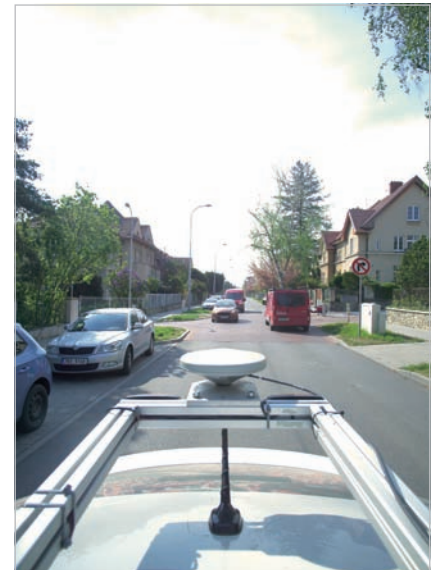
90 km/h. Určenie polohy a orientácia panorám zaisťuje veľmi presné GNSS/IMU. Pri optimálnom príjme signálu z družíc možno následným spracovaním určiť vlastnú polohu s absolútnou presnosťou až 2 cm, čo na mapovanie do GIS aplikácií bohato stačí.

Poskladané panorámy ukladá firma TopGis, s. r. o., na firemné dátové úložisko, odkiaľ ich pomocou internetu distribuuje svojim používateľom do vlastnej webovej mapovej aplikácie GisOnline. V aplikácii možno panorámy prezeráť, odmeriavať z nich ľubovoľ-



Rýchlosť snímania závisí od kvality vonkajšieho osvetlenia, ale celý systém je stavaný na podmienky fotenia až do rýchlosti

voľné predmety a ďalej mapovať. Panorámy sa používajú aj ako dokumentácia stavu komunikácií a priestoru okolo nich, napríklad pred rekonštrukciou ulíc a po nej. Vzhľadom na schopnosť určiť čas snímania možno panorámy použiť aj ako dôkazný materiál, napríklad na preukázanie existencie nelegálnych billboardov. Panoramatické snímky uchovávajú vzhľad a stav mesta v určitom čase, rovnako ako letecké snímky v podobe ortofotomáp. Najčastejšie sa však panorámy používajú na tvorbu pasportov



komunikácií vrátane mapovania dopravného značenia, vegetácie, verejného osvetlenia či mestského mobiliára.

Zápožičky a testy patria medzi nadštandardné služby, ktoré spoločnosť ATEsystem ponúka a ktoré vám pomôžu vybrať vhodné kamerové komponenty v čo najkratšom čase. Aj v tomto projekte predchádzalo výberu finálnej verzie kamier, objektívov a filtrov testovanie, kalibrácia a tiež množstvo požičiek. Nakoniec boli použité kamery Basler ace L vďaka svojej kvalite obrazu a vysokému rozlíšeniu a objektívy Kowa vďaka svojmu nízkemu skresleniu.

Momentálne uplatňujeme komponenty strojového videnia aj v ďalších unikátnych oblastiach, ako je potravinárstvo, plastikársky či medicínsky výskum. Skvelé hodnotenia dosahujeme aj v klasických oblastiach automobilového, hutníckeho, ťažkého a elektrotechnického priemyslu, vo výrobe waferov a polovodičov alebo tepelných výmenníkov.

atesystem
FOCUSED ON DETAIL

ATEsystem s.r.o.

Studentská 6202/17
708 00 Ostrava 8
Tel.: +420 595 172 723
atesystem@atesystem.cz
www.atesystem.cz

„Oči“, ktoré dohliadajú na kvalitu

Z miliárd produktov vyrobených a kontrolovaných každý deň by sa len málo dalo vyrobiť bez určitej úrovne priemyselnej automatizácie. Moderná výroba vyžaduje vysoké štandardy kontroly kvality. Manuálna kontrola je pomalá, náchylná na chyby a možno ju len ťažko realizovať, ak sú produkty veľké, ak existujú priestorové obmedzenia, ak sú v priestore kontroly zlé svetelné podmienky a ak je rýchlosť výrobnéj linky vysoká. Automatizovaná kontrola naopak maximalizuje výkon, zvyšuje kvalitu a znižuje výrobné náklady. Väčšina výrobcov používa automatizované prvky, ako sú snímače obrazu alebo systémy strojového videnia, pretože sú vhodné na opakované kontrolné úlohy. Snímače obrazu a systémy strojového videnia sú rýchlejšie, objektívnejšie a pracujú nepretržite. Môžu kontrolovať stovky alebo dokonca tisíce dielov za minútu, čím poskytujú konzistentnejšie a spoľahlivejšie výsledky kontroly.

Aký je rozdiel medzi snímačmi obrazu a systémami strojového videnia?

Rozdiel medzi snímačmi obrazu a systémami strojového videnia je pomerne zásadný. Snímač obrazu vykonáva jednoduché kontroly, ako je odpovedanie na jednoduchú otázku (áno/nie) na výrobnéj linke. Systém strojového videnia pomáha realizovať zložitejšie úlohy, napríklad zvärať diely pomocou robotického ramena. Systémy strojového videnia zachytávajú svetelné vlny z objektívu kamery a spolupracujú s digitálnymi signálnymi procesormi (DSP) pri premene informácií o intenzite svetla na body, ktoré vytvoria konečný obraz. Softvér analyzuje vzory týchto bodov, aby odhalil zásadné informácie o snímanom objekte.

Automatizovaná výroba to nie sú len roboty vyrábajúce automobily či inteligentné telefóny. Mnoho automatizovaných výrobných úloh vyžaduje jednoduché údaje zo snímača obrazu:

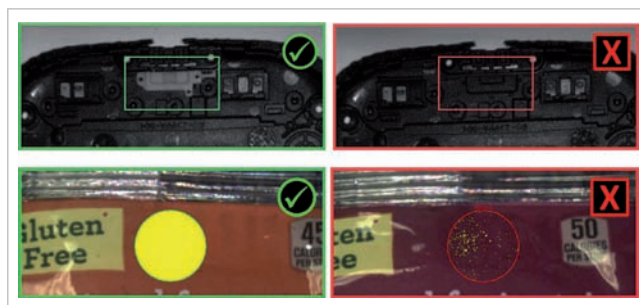
- Prítomnosť alebo neprítomnosť. Je v zornom poli snímača nejaká časť? Ak snímač odpovie áno, softvér strojového videnia dá súhlas na premiestnenie dielu na správne miesto vo výrobnom procese.
- Inšpekcia. Je diel poškodený alebo chybný? Ak snímač zistí chyby, diel sa vyradí z výroby.
- Optické rozpoznávanie znakov (z angl. Optical Character Recognition, OCR). Obsahuje časť konkrétne slová alebo text? Odpoveď na túto otázku môže pomôcť automatizovaným systémom triediť produkty podľa značky alebo popisu produktu.

Systémy strojového videnia pomáhajú riešiť aj zložité priemyselné úlohy

Podľa asociácie Automated Imaging Association (AIA) zahŕňa strojové videnie všetky priemyselné a nepriemyselné aplikácie, v ktorých kombinácia hardvéru a softvéru poskytuje prevádzkové vedenie zariadeniam pri vykonávaní ich funkcií na základe snímania a spracovania obrazu. Tam, kde je ľudské videnie najlepšie pre kvalitatívnu interpretáciu zložitej, neštruktúrovanej scény, strojové videnie exceluje pri kvantitatívnom meraní štruktúrovanej scény vďaka svojej rýchlosti, presnosti a opakovateľnosti.

Ako vybrať riešenia strojového videnia?

Výber správneho riešenia strojového videnia vo všeobecnosti závisí od požiadaviek aplikácie vrátane vývojového prostredia, schopnosti, architektúry a nákladov. Rôzne modely sú navrhnuté tak, aby vyhovovali rôznym cenovým a výkonnostným požiadavkám. Snímače obrazu sú podobné systémom strojového videnia z pohľadu výkonných algoritmov spracovania obrazu, hardvéru schopného nasadenia



Spoločnosti v širokom spektre priemyselných odvetví sa spoliehajú na snímače obrazu pri vykonávaní jednoduchých kontrol s výstupnou informáciou vyhovujúci/nehovujúci.







v priemyselnom prostredí a vysokorýchlostného získavania a spracovania obrazu. Obidve kategórie sú navrhnuté tak, aby vykonávali veľmi podrobné úlohy na vysokorýchlostných výrobných linkách. A hoci všetky vykonávajú kontroly, sú navrhnuté na rôzne úlohy.

Zatiaľ čo systémy strojového videnia vykonávajú navádzanie a zrovnávanie, optické rozpoznávanie znakov, čítanie kódu či meranie a metrologiu, snímače obrazu sú účelovo skonštruované tak, aby zisťovali prítomnosť/neprítomnosť dielov a generovali jednoduché výsledky typu vyhovujúci/nehovujúci. Snímače obrazu sú cenovo dostupnejšie, ako systémy strojového videnia a vyžadujú menej odborných znalostí.

Výhody snímača obrazu

Pre určité typy aplikácií sú snímače obrazu ideálnym riešením. Patria sem jednoduché kontroly úspešnosti/neúspešnosti, ktoré pomáhajú zabezpečiť, aby boli produkty a obaly bezchybné a spĺňali prísne normy kvality. Pri tomto type snímača je výstup zvyčajne binárny a vyjadruje informáciu typu áno/nie, prítomný/neprítomný alebo vyhovel/nehovovel. Na rozdiel od iných typov snímačov, ako sú fotoelektrické, dokážu snímače obrazu kontrolovať viacero prvkov v rámci snímaného objektu, rozlišovať medzi farbami a dobre reagovať na nesúlad a plánovanú variabilitu.

Snímače obrazu vo všeobecnosti nevyžadujú žiadne programovanie a poskytujú jednoduché nastavenie pomocou používateľsky prívätiveho rozhrania softvéru na spracovanie obrazu. Väčšina z nich je ľahko integrovateľná do väčších systémov na poskytovanie jednodu a viacbodových inšpekcii so špecializovaným spracovaním a ponúka zabudovanú ethernetovú komunikáciu, ktorá používateľom umožňuje vymieňať si údaje s inými systémami na komunikáciu výsledkov a spúšťanie ďalších fáz inšpekcie.

	snímače obrazu	2D systémy strojového videnia
 prítomnosť/ neprítomnosť	✓	✓
 kontrola	✓	✓
 navádzanie/ priblíženie		✓
 rozpoznávanie textu/znakov	✓	✓
 čítanie kódov		✓
 kalibrácia/meranie		✓

Porovnanie snímača obrazu vs 2D systému strojového videnia

Výber snímača obrazu

Technologické a aplikačné požiadavky na automatizované kontroly sa neustále vyvíjajú. Vývojové prostredie, osvetlenie a modularita sú niektoré z najdôležitejších funkcií, ktoré treba zväziť pri výbere snímača zraku.

Štandardizované prostredie na nastavenie

Dokonca aj začínajúci používatelia technológií na snímání a spracovanie obrazu by mali byť schopní jednoducho nastaviť, nakonfigurovať a nainštalovať snímač obrazu. Pri výbere snímača obrazu zväzťe nielen súčasné potreby kontroly, ale aj budúce aplikácie, ktoré môžu vyžadovať výkonnejšie a flexibilnejšie systémy videnia. Rýchle spracovanie a spoľahlivé komunikačné prepojenie s inými výrobnými automatizačnými zariadeniami je tiež kľúčovou požiadavkou.

Integrované osvetlenie

Prostredie výrobné prevádzky a priestorové obmedzenia môžu sťažiť dosiahnutie správnych svetelných podmienok. To môže byť problematické pre snímače obrazu, ktoré sa spoliehajú na rovnomerné, rozptýlené osvetlenie upevnených častí a vykonávajú pokročilé kontroly pomocou nástrojov jasu, kontrastu a počtu pixelov. Snímače obrazu sa zvyčajne dodávajú s integrovaným osvetlením a v prípade potreby sa dajú pripojiť k ďalšiemu externému osvetleniu.

Flexibilný, modulárny dizajn

Namontovať snímač obrazu na presné miesto, aby sa dosiahli optimálne podmienky snímání, rozlíšenie obrazu a osvetlenie dielu, nemusí byť vždy jednoduché. Snímače obrazu s malými rozmermi, ktoré sa hodia do akéhokoľvek priestoru a dajú sa nakonfigurovať na montáž v rade a v pravom uhle, umožňuje v krátkom čase zrealizovať funkčný systém kontroly. Modulárne vyhotovenie zjednodušuje optické trasy a vedenie káblov a umožňuje používateľom meniť osvetlenie, optiku a šošovky priamo v prevádzke.

Budúcnosť systémov snímání a spracovania obrazu

Keďže technológie strojového videnia neustále napredujú, profitujú z toho aj výrobné podniky. Napríklad technológia obrazového snímača CMOS pomohla od 90. rokov minulého storočia rozšíriť a komoditizovať technológie fotoaparátov a snímačov tým, že zvýšila rýchlosť a rozlíšenie a zároveň znížila náklady.

„Predstavte si strojové videnie nie ako náhradu človeka, ale ako technológiu, ktorá ponúka vizualizáciu ďaleko za hranicami ľudských schopností,“ vysvetľuje Steve Kinney, riaditeľ pre školenia, zhadu a technické riešenia v spoločnosti Smart Vision Lights. „Vývojári systémov majú k dispozícii paletu možností na snímání a spracovanie obrazu, ktoré možno doladiť tak, aby zodpovedali takmer každej aplikácii. Pokročilé techniky snímání a spracovania obrazu v kombinácii so súčasným trendom k hlbkovému učeniu

alebo spracovaniu pomocou umelej inteligencie ponúkajú veľký prísľub do budúcnosti.“

Významný pokrok v oblasti strojového videnia tiež vedie k zlepšeniu procesov a otvára dvere novým možnostiam. Napríklad pri vysokorýchlostnom snímání dokážu kamery GigE Vision s rozhraním 100GigE QSFP28 zachytávať obrázky s vysokým rozlíšením pri rýchlosti, ktorú vyžadujú mnohé priemyselné procesy. „Aplikácie snímání a spracovania obrazu v rôznych odvetviach vyžadujú obrázky s vysokým rozlíšením, ale bez správneho vysokorýchlostného rozhrania nemožno využiť úplný potenciál týchto technológií,“ povedal John Ilett, prezident a technický riaditeľ spoločnosti Emergent Vision Technologies. S kamerami 100GigE Vision, ako je napr. HZ-100-G od spoločnosti Emergent Vision Technologies, môžu systémoví integrátori a výrobcovia zariadení dosiahnuť snímkovú frekvenciu 24 fps pri rozlíšení 103 megapixelov, zatiaľ čo HZ-21000-G dosahuje 542 fps a 91 Gbps pri 21 MPixeloch.

Záver

Pre mnohé aplikácie na ochranu pred chybami sú snímače obrazu najdostupnejším a ľahko použiteľným riešením strojového videnia. Snímače obrazu sú ideálnym riešením pri kontrole prítomnosti/neprítomnosti, ktorá vyžaduje rýchle rozhodovanie o úspešnosti/neúspešnosti, o polohe, kvalite a úplnosti dielu. Snímače obrazu dokážu detegovať špecifické časti v rámci širokej oblasti aplikácií a môžu to robiť dynamicky, keď sa časti pohybujú na výrobnéj linke, pričom zisťujú svoje ciele podľa vzoru, vlastností a farby.

Každá spoločnosť sa musí rozhodnúť, či potrebuje jednoduché snímače obrazu alebo pokročilejšie systémy strojového videnia. Snímače obrazu sú navrhnuté tak, aby sa dali ľahko inštalovať a implementovať, takže personál prevádzky ich zvyčajne dokáže nastaviť a nakonfigurovať bez pomoci dodávateľa či tretej strany.

Systémy strojového videnia naopak vyžadujú viac odborných znalostí a značné investície času a peňazí na konfiguráciu, inštaláciu a školenie. Spoločnosti sa často obracajú na integrátorov tretích strán, ktorí majú hlboké odborné znalosti v oblasti inštalácie týchto systémov.

Jedným zo spôsobov, ako rozlíšiť systémy strojového videnia od snímačov obrazu, je predstaviť si stovky pivových fľaš na dopravnom páse v rámci plniacej linky. Pomocou snímača obrazu sa dokážeme uistiť, že každá fľaša má uzáver. Ak je tam uzáver, fľaša je schválená a odoslaná na balenie, kde ďalší snímač zabezpečuje, že každé šesťbalenie má naozaj prítomných šesť fľaš. Výrobný podnik však môže chcieť tiež vedieť, kedy je uzáver fľaše zošíkmený o určitý uhol. Alebo možno chcú zabezpečiť, aby sa v šesťbalení náhodne nezmiešalo viacero druhov piva. To bude s väčšou pravdepodobnosťou už vyžadovať systém strojového videnia.

Literatúra

[1] Carroll, J.: Image sensor innovations push machine vision forward. Association for Advancing Automation. [online]. Publikované 12. 1. 2021. Dostupné na: <https://www.automate.org/blogs/image-sensor-innovations-push-machine-vision-forward>.

[2] Tremblay, B.: What's the difference between vision sensors and vision systems. Cognex Corporation. [online]. Publikované 3. 12. 2020. Dostupné na: <https://www.cognex.com/blogs/machine-vision/whats-the-difference-between-vision-sensors-and-vision-systems>.

[3] Carroll, J.: Machine vision innovations drive automation forward. Association for Advancing Automation. [online]. Publikované 11. 5. 2021. Dostupné na: <https://www.automate.org/industry-insights/machine-vision-innovations-drive-automation-forward>.

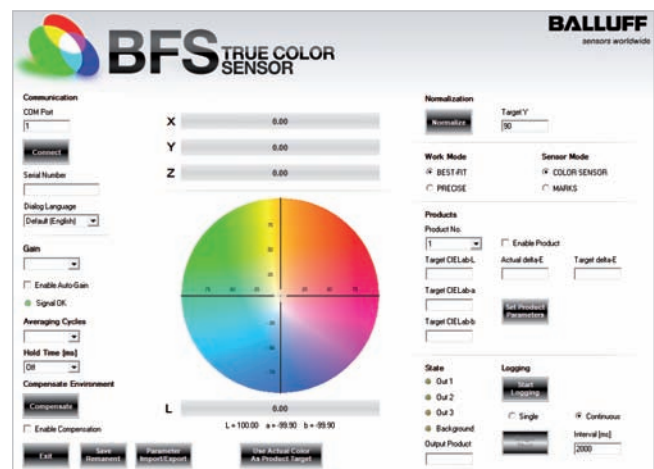
-tog-

Vnímajte najmenšie farebné rozdiely s TRUE COLOR BFS

Svetlo, čiže elektromagnetické žiarenie, pokladáme podľa teórie relativity za najrýchlejší prenos energie vo vesmíre. Viditeľná zložka svetla je definovaná v rozmedzí vlnovej dĺžky od cca 380 nm (fialová) až po 780 nm (červená). Ide o časť svetla, ktorú dokážeme ľudským zrakom zachytiť a následne spracovať. Vnímanie farieb je veľmi subjektívne, keďže ide o psychofyziologický vnem. Ako teda zabezpečiť exaktnú interpretáciu farieb? Ako zabezpečiť opakovateľnosť a stabilitu procesu, obzvlášť v dobe, keď možno práve špecifický odtieň výrobku znamená konkurenčnú výhodu alebo exkluzivitu na trhu?

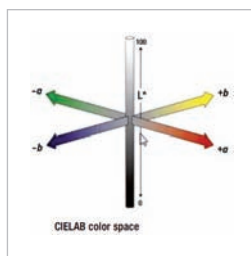


V dobe digitalizácie, ako aj príchodom štvrtej priemyselnej revolúcie a rastúcimi nárokmi na kvalitu a efektivitu výroby sa BALLUFF snaží neustále prichádzať s inovatívnymi riešeniami v oblasti automatizácie. So zameraním na priemyselné rozlišovanie farieb objektov predstavuje snímače farby BFS.



Čím sú snímače farby BFS výnimočné?

Ide o všestranné zariadenia, spektrofotometre s technológiou TrueColor, ktoré dokážu detegovať minimálne rozdiely vo farebnom odtieni na rôznych povrchoch a zabezpečiť tak spoľahlivú identifikáciu objektívny spôsobom. Snímače farby BFS sú osadené bielym LED zdrojom svetla, vďaka ktorému disponujú vyhodnocovaním v širšom farebnom spektre. V kombinácii s CIELAB, jedným z najvšestrannejších farebných priestorov, ktorý definuje jednotlivé farby v závislosti od ich polohy v priestore a vytvára tak 3D farebný model, snímače dosahujú, či dokonca presahujú vlastnosti ľudského oka.



Pre technicky náročnejšie aplikácie ponúkame snímače s možnosťou osadenia optickými vláknami, sklenenými alebo plastovými, a to až do dĺžky 5 m. Tie možno následne zakončiť objektívom na dodatočnú úpravu rozsahu snímania, či už na pevne stanovenú vzdialenosť, alebo špeciálnym s možnosťou individuálneho ručného nastavenia. Vďaka tomu dokážeme pokryť množstvo aplikácií v rozmedzí od 7 až do 400 mm. Možno si kladiete otázku, čo v prípade potreby vysokorychlostného snímania farieb. Samozrejme, mysleli sme aj na to a z toho dôvodu máme v ponuke alternatívu so spínaním rýchlosťou až 1 500 Hz.

Možnosti nastavenia snímačov BFS

Na zabezpečenie jednoduchej integrácie ponúkame variant s rozhraním IO-Link, ktorý zvládne nastavenie až 255 farieb a pozadia, napríklad aj pomocou softvéru Balluff Engineering Tool, alebo variant s rozhraním RS-232 s možnosťou nastavenia siedmich farieb v prehľadnej PC aplikácii BFS33MTool. Vďaka nej si nastavíte senzor pohodlne a rýchlo.

Stabilné napájanie je kľúčom k úspechu

Ako ho však dosiahnuť? Optimálne jedným z našich sieťových zdrojov s rozhraním IO-Link. Nezískate tým len potrebnú energiu pre zariadenia, ale aj kompletne diagnostické informácie o stave zdroja, ako sú jeho teplota, zaťaženie, stupeň opotrebenia, odhadovaná životnosť, prevádzkové parametre a história. Vizualizujte potrebné dáta na obrazovke a vyrazte v ústrety Priemyslu 4.0.



BALLUFF

Balluff Slovakia s.r.o.

Blagoevova 9
851 04 Bratislava
Tel.: +421 2 672 000 61
info@balluff.sk
www.balluff.com

GOOD NEWS

Nájdite vhodnú náhradu z produktov, ktoré máme sklodom na www.balluff.sk



www.balluff.sk

Máme dobré správy

Aktuálne je v internetovom obchode k dispozícii viac ako 10 000 produktov, ktoré možno okamžite expedovať. Sú také časy, že na objednané produkty, či už na súkromné potreby, alebo v podnikaní, sa čaká. Dlhé dodacie lehoty majú vplyv na výrobu a na budúce projekty.

Aby ste mohli efektívne plánovať, máme pre vás dobré správy

Spoločnosť Balluff ponúka veľké množstvo produktov, ktoré sú dostupné ihneď. V internetovom obchode, na zákazníckom portáli My Balluff, sa informácie o dostupnosti zobrazia na stránke produktu. S objednávkou však nečakajte príliš dlho, pretože produkt môže medzitým objednať niekto iný. Čo ak požadovaný produkt nie je k dispozícii? Potom si môžete vybrať vhodnú alternatívu úpravou vlastností produktu vo webshope.

Ihneď k dispozícii



V internetovom obchode Balluff vám tento symbol priamo ukáže, že výrobok je okamžite k dispozícii. Zoradíte si poradie výrobkov už v náhľade podľa dostupnosti a získate rýchly prehľad.

Alternatívne produkty



Pomocou novej funkcie Zmeniť konfiguráciu produktu, ktorú rozpoznáte podľa symbolu ozubeného kolieska, si môžete zobrazíť dostupné alternatívy produktu v internetovom obchode Balluff – sami si môžete určiť, ktoré parametre chcete zachovať.

Ďalšie výhody v internetovom obchode

Prostredníctvom zákazníckeho portálu My Balluff si môžete rýchlo a jednoducho objednať produkty online. Cena v nákupnom košíku sa vypočíta individuálne pre vaše konto v súlade s dohodnutými podmienkami dodania. Kedykoľvek si môžete pozrieť aktuálny stav svojich objednávok a získať informácie o stave zásielky.

Výrobky dostupné vo veľkých množstvách pre množstvo aplikácií

Navštívte jednotlivé skupiny produktov a získajte prehľad o ich dostupnosti. Vaše projekty odovzdáte v kvalite spoločnosti Balluff. V prípade produktov, ktoré aktuálne nie sú k dispozícii, sa snažíme zlepšiť dodacie lehoty.

Je dobré byť informovaný

Okamžité zobrazenie dostupnosti produktu s dátumom dodania. Jednoducho, priamo na webstránke príslušného produktu si môžete v reálnom čase skontrolovať údaje o dostupnosti – množstvo a očakávaný dátum dodania.

BALLUFF

TwinCAT Machine Learning otvára dvere sebaoptimalizácii automatizačných systémov

Softvérové riešenie TwinCAT (The Windows Control and Automation Technology) na riadenie v oblasti automatizácie, založené na báze PC od spoločnosti Beckhoff, bolo vždy charakterizované otvorenosťou a modularitou, ktorá bola opakovane rozšírená vďaka integrácii obvykle samostatne pracujúcich technológií, ako je spracovanie obrazu alebo monitorovanie stavu zariadení a súvisiaca prediktívna údržba. Použitie prvkov umelej inteligencie (Artificial Intelligence – AI) v automatizácii prináša potenciál jej ďalšej optimalizácie. Strojové učenie (Machine Learning – ML), ktoré je integrované do riadiaceho systému s TwinCAT Machine Learning, je považované za najslubnejšiu technológiu v tejto oblasti.

Rad aplikačných oblastí už profituje z nasadenia strojového učenia v automatizácii, ako sú napríklad kolaboratívne roboty (koboty), inšpekcia kvality s detekciou anomálií alebo optimalizácia strojov s prediktívnym riadením. S produktmi TwinCAT Machine Learning Interface Engine (TF3800) a TwinCAT Neural Networks Inference Engine (TF3810) Beckhoff ponúka výrobcovi strojov a integrátorom v automatizácii všetky možnosti na integráciu strojového učenia, napr. spracovanie natrénovaného ML modelu v reálnom čase.

Tieto nástroje boli implementované napr. v inteligentnej kontrole kvality balenia v reálnom čase pre čínskeho výrobcu instantných rezancov. Nový systém na kontrolu kvality môže byť implementovaný bez modifikovania existujúceho hlavného riadiaceho systému, a to vďaka otvorenosti platformy Beckhoff. Systém spoľahlivo deteguje chybné produkty v krátkom čase.

Ďalším príkladom je stanovenie kvality produkcie výrobnej linky na skrutkové kotvy v reálnom čase; globálne pôsobiaca firma špecializujúca sa na spojovací materiál stanovila kvalitu puzdra kovovej objímky prislúchajúcej ku kotve skrutky z existujúcich výrobných dát. Vďaka tomu môže byť implementovaná 100 % inline kontrola kvality bez dodatočných snímačov alebo testovacích staníc. Údaje o kvalite dostupné pre každý proces spojenia môžu byť navyše použité pri ďalšom vyhodnotení. Schopnosť nasadiť ML riešenie v reálnom čase poskytuje optimálnu základňu na implementáciu mechanizmov na vyhodnenie chybných častí tak skoro, ako to je možné v procese výroby, a to aj pri veľkosériovej produkcii.

Pracovný tok sa začína pri zbere dát

Cyklus pracovného toku pri strojovom učení sa začína získavaním údajov z automatizovaného procesu. To, ktoré údaje majú byť nahrávané a vyhodnocované, záleží na príslušnej aplikácii. Spravidla je vhodné začať

s konkrétnou a ohraničenou aplikáciou a potom definovať požadované údaje. Tu je rozhodujúca znalosť oblasti, napr. expertíza s výrobcom strojov. Beckhoff poskytuje nevyhnutnú technológiu na získavanie vysokokvalitných údajov, napr. kompletne, štruktúrované, strojovo čitateľné a kontextualizované údaje, s produktmi ako Database Server, Analytics Logger či TwinCAT Scope.

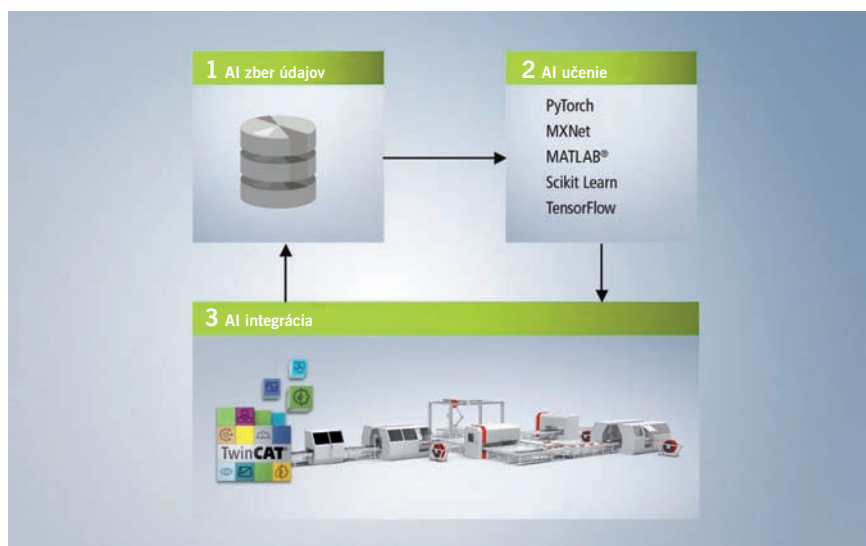
Ak sú dáta na učenie dostupné, musia byť načítané a spracované pomocou externého nástroja na strojové učenie. Z pohľadu používateľa je k dispozícii množstvo vhodných nástrojov na strojové učenie. Viaceré z nich sú založené na Pythone a majú otvorený zdrojový kód, ostatné sú komerčne dostupné, ako napr. MATLAB® a SAS. Rad štandardných funkcií a nástrojov alebo knižníc slúži ako rozhranie na prístup k uloženým výrobným údajom. Práca s prostredím na strojové učenie zahŕňa prípravu a selekciu údajov, modelovanie vhodného ML algoritmu a jeho vyhodnocovanie. Výsledkom tohto vývojového kroku je naučený ML model, ktorý predstavuje vzťah medzi vstupom a cieľovými údajmi. Rozhranie

na umiestnenie naučeného ML modelu v TwinCAT 3 je práve také otvorené ako rozhranie na údaje. Ako priemyselný štandard je podporovaný formát súboru Open Neural Network Exchange (ONNX).

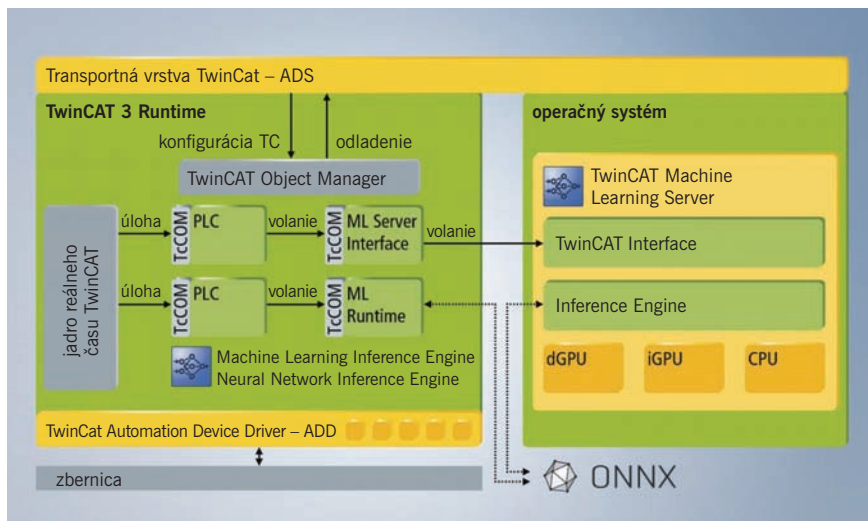
Možnosť reálneho času vďaka vyhodnocovaniu v CPU

Modul na spracovanie modelu ML sa pri nasadení v cieľovom TwinCAT prostredí nakonfiguruje tak, aby presne tie výpočtové operácie, ktoré sú opísané v súbore ONNX daného modelu ML, boli efektívne vykonávané na CPU priemyselného PC. V súlade s tým je tento modul schopný bežať v reálnom čase, ktorý sa bez problémov integruje do systému TwinCAT a podporuje všetky zavedené spôsoby programovania v TwinCAT: volanie modulu z PLC a z C++, ako aj priame volanie pomocou cyklickej úlohy (cyclic task).

Základné vlastnosti produktov TF3800 a TF3810 sú priamy a synchronný prístup do všetkých riadiacich údajov, ako aj všetkých uzlov na komunikačnej zbernici.



Pracovný tok sa začína zberom údajov, pokračuje učením a končí integráciou natrénovaného modelu ML do runtime prostredia TwinCAT 3.



Možnosť spracovania ML modelu v reálnom čase ako štandardného modulu v TwinCAT 3 prostredí. Nevyžaduje žiaden samostatný hardvér a funkčnosť je implementovaná výlučne pomocou softvéru na rovnakej platforme ako existujúca riadiaca aplikácia.

Poživatelia navyše profitujú zo škálovateľného výkonu CPU a funkciou na neblokujúcu paralelizáciu na volanie modulu z rôznych kontextov úloh.

Server Engine s ohľadom na zvyšujúce sa požiadavky na ML

Spoločnosť Beckhoff plánuje koncom roka 2022 uviesť na trh TwinCAT Machine Learning Server (TF3820) ako ďalšiu

možnosť pre Inference Engine. S týmto doplnkom začína TwinCAT splňať čoraz prísnejšie požiadavky na ML priemyselné aplikácie:

- modely ML sú čoraz zložitejšie,
- rýchlosť vykonávania by sa mala zvýšiť,
- očakáva sa, že modely ML budú flexibilnejšie.

TwinCAT Machine Learning Server sa vo forme štandardnej TwinCAT PLC knižnice a Inference Engine spracúva v takzvanom

takmer reálnom čase (near-real-time), na rozdiel od dvoch predchádzajúcich produktov nie je spracúvaný v tvrdom reálnom čase (hard real time), ale v oddelenom procese. Všetky AI modely môžu teda byť v princípe spracované pomocou Server Engine a s plnou podporou ONNX. Okrem toho sú pre tento produkt TwinCAT k dispozícii hardvérové možnosti optimalizované pre AI, ktoré umožňujú škálovať výkon. Okrem efektívneho využitia CPU je tiež možný prístup k iGPU procesorov Intel® a dGPU, napr. od NVIDIA. Tým sa riešia všetky uvedené požiadavky týkajúce sa výkonu a zložitosti, ako aj flexibility modelov ML. Vďaka tomuto bohatému súboru funkcií je TwinCAT Machine Learning Server ideálny na použitie ako rozhranie medzi automatizáciou a sektorom dátovej vedy.

Ak vás rozšírenia TwinCAT na strojové učenie zaujali, viac informácií nájdete na www.beckhoff.com.

BECKHOFF

Beckhoff Automation, s.r.o.

Bratislavská 614, 911 05 Trenčín
Tel.: +420 511 189 250
info@beckhoff.sk
www.beckhoff.com

www.energoforum.sk



MOŽNOSŤ ÚČASTI
ONLINE

ENERGOFÓRUM

13.-14.10. 2022

KONFERENCIA NABITÁ ENERGIU

Dômyselne preklopené

Ball paradise – motto tohtoročnej konštruktárskej súťaže v letnom semestri 2022 na Univerzite v Heilbronne znelo dosť hravo. Napriek tomu to bola náročná výzva. Pomocou automatizácie bolo potrebné v konkrétnom čase preniesť z jednej nádoby do druhej čo najviac loptičiek. Preklápacie zariadenie víťazného tímu bolo pôsobivo dômyselné. Táto konštruktárska súťaž pre študentov prvého ročníka v oblasti mechatroniky – robotiky a strojárskych odborov každoročne prináša pozoruhodné riešenia. Spoločnosť SCHUNK je už roky sponzorom peňažnej výhry a má zastúpenie v porote.

Začiatkom júla opäť nastal čas konštruktárskej súťaže a na Univerzite pre aplikované vedy v Heilbronne účastníci predstavili svoje riešenia úloh. Tento rok bolo pre študentov odborov mechatroniky – robotika a strojárstvo výzvou automaticky preniesť čo najviac loptičiek z jednej nádoby do druhej. Časový limit bol 30 sekúnd. Boli definované hraničné podmienky – pripravované riešenie nesmelo presiahnuť dĺžku 500 milimetrov alebo hmotnosť 2 500 gramov. Výrobok muselo byť možné voľne umiestniť a nesmel poškodiť loptičky ani nádoby. Okrem toho neboli povolené žiadne škodlivé emisie, plyny vznikajúce pri spaľovaní ani emisie CO₂. Každá loptička úspešne prenesená z jednej nádoby do druhej znamenala pripočítanie bodov, zatiaľ čo každá neúspešná loptička viedla k odpočítaniu bodov. Študenti mali dva mesiace na to, aby prišli so svojimi nápadiami a vyriešili túto úlohu vrátane jej samotnej výroby, testovania, dokumentácie a prezentácie – výzva z hľadiska obsahu a technológie procesu.



Záverečné prípravy: víťazným riešením tímu bolo trojuholníkové kĺbové preklápacie zariadenie.

Víťazné riešenie: všetky loptičky naraz!

Výzvu prijalo jedenásť tímov študentov prvého ročníka, každý s piatimi alebo šiestimi účastníkmi. Keď porota spustila časomieru, víťazný tím, ktorý tvorili Sebastian Fleischmann, Matthias Heigold, Hugo Mauz, Marc Rohde a Laurin Vögelein, predstavil pozoruhodný nápad: trojuholníkové kĺbové preklápacie zariadenie pripevnené na dlhé strany oboch nádob. Nádoba naplnená loptičkami sa potom jemne zdvihne pomocou lankového kladkostroja poháňaného elektromotorom a jej obsah sa vysype do prázdnej nádoby – všetky loptičky naraz. Tým sa vyhlí nutnosti zakaždým siahať do boxu. Bolo to riešenie, ktoré porotu presvedčilo. „Myšlienky jedenásť tímov nemohli byť rozmanitejšie,“ skonštatoval člen poroty Michael Franz, vedúci tímu pre pneumatické uchopovanie v spoločnosti SCHUNK. „Od loptičiek, ktoré boli nasaté, zachytené v sieti alebo zozbierané



Víťazný tím konštruktárskej súťaže návrhov na letný semester 2022: Sebastian Fleischmann, Matthias Heigold, Hugo Mauz, Marco Rohde a Laurin Vögelein

zariadením zdola pomocou plastového obalu, až po preklopenie celého boxu – našlo sa tam naozaj všetko. Víťazný tím si nás získal svojou myšlienkou upevniť celý box s loptičkami, preklopiť ho a nechať loptičky prekotúvať sa z jedného boxu do druhého.“

Nadšenie pre súťaž je vysoko nákazlivé

Konštruktárska súťaž sa opäť ukázala ako veľmi inšpirujúca – nielen pre účastníkov, ale aj pre divákov a členov poroty. Výzva zahŕňala kombináciu mechaniky a elektroniky. „Zostavenie skupiny, brainstorming, majstrovanie, budovanie, experimentovanie, overovanie a dokumentovanie – to sú praktické úlohy, ktoré firmy vykonávajú každý deň. Sú zábavné, inšpirujúce a motivujúce, najmä ak je ich realizácia úspešná. Spojili sa tu aspekty z informatiky aj z manipulačnej techniky,“ vysvetlil M. Franz.

Súťaž sa koná pre všetkých žiakov prvého ročníka každé leto a zimu. Spoločnosť SCHUNK podporuje tieto súťaže tým, že poskytuje peňažnú odmenu 1 000 eur v každom prípade. Univerzita v Heilbronne sa pri týchto úlohách zameriava na aktuálne technologické témy, čím vytvára nové nápady riešení veľmi hravým spôsobom, ktorý je relevantný aj pre prax.



SCHUNK Intec s.r.o.

Tehelná 4169/5C
949 01 Nitra
Tel.: +421 37 3260 610
info@sk.schunk.com
schunk.com

Zbierajte dáta tam, kde je to potrebné, a znížte náklady na výrobu

Dáta z výroby, kontroly a údržby nie sú len čísla či status, ale hodnoty, ktoré hovoria, v akom stave sa nachádza proces výroby. Veľmi veľa firiem dáta vyhľadáva a eviduje, no často nevie, čo s nimi ďalej robiť, aké problémy pomocou nich vyriešiť.

Vypočítané vs. namerané dáta

Dáta vypočítané z veličín skrutkovacieho procesu, ako veľkosť krútiaceho momentu, uhla a pod., sa počítajú z jednej alebo z viacerých hodnôt. Čím vyšší je počet vstupných hodnôt, tým vyššia je presnosť výpočtu. Takéto dáta však nemožno použiť pre štatistiku či na analýzu. Na to slúžia dáta, ktoré sú priamo namerané v procese výroby, kontroly a údržby.

Namerané dáta určujú kvalitu vykonanej operácie a definujú výsledok v stave od OK po NOK pre každý úkon, kde OK znamená, že hodnota je v presne stanovenej tolerancii. Meranie prebieha cez zabudované snímače na používanom náradí. Dáta sa ukladajú v reálnom čase, dátume a hodnote do priemyselných počítačov a následne sa exportujú na server, archivujú a ďalej spracovávajú či analyzujú. Do procesu merania vstupujú mnohé veličiny. Všetky sú zahrnuté do konečného výsledku súčasne s mierou nepresnosti meradla. Takto namerané dáta možno použiť na ďalšiu analýzu typu CPK, CM, CMK a pod., ktoré hovoria o stabilite výrobného procesu alebo používaného náradia.

Benefity zberu dát

Medzi benefity zberu dát z procesu výroby, kontroly a údržby patria dokázateľnosť opodstatnenosti reklamácie, zistenie príčiny chýb, plynulá výroba, veľké šetrenie nákladov, spokojnosť zákazníkov a mnohé ďalšie. Benefitom analýzy dát je identifikácia chýb operátorov vo výrobe a možnosť nastaviť proces tak, aby sa chyby neopakovali. Človek je tvor omylný a technológie pomôžu. Výstražné upozornenia zabezpečia správnosť a znížia počty reklamácií od zákazníkov.

Ak zákazník zavolá do výroby, že skrutky, ktoré mali byť utiahnuté na 10 Nm, nie sú správne utiahnuté, dáta prezradia, v ktorej časti výroby chyba nastala. Ak sa skrutka uvoľní v procese prepravy, je evidentné, že proces uťahovania je nastavený zle. Môže prebiehať relaxácia spoja, rezonancia a pod. Uťahovací proces sa musí nastaviť inak, aby spoj zvládol prepravu.

Ak vieme identifikovať etapu, kde nastala chyba, vieme nastaviť opatrenia, ktoré zabránia opakovaniu chyby. Zber dát nie je začiatok boja, je to podklad chrániaci zákazníka aj výrobcu a pomáha vylepšiť proces k dokonalosti.

Prvým krokom pred zberom a následnou analýzou dát je definícia, aké dáta zbierať a na čo budú slúžiť. Zber bez následnej analýzy a aplikácie v praxi je zbytočný a predovšetkým drahý. Dáta o utiahnutí spojov obsahujú dátum, čas, veľkosť momentu, uhol utiahnutia a ďalšie parametre priradené ku konkrétnemu spoju a výrobku. Bez spárovania údajov s konkrétnym produktom alebo spojom by boli tieto dáta nepoužiteľné.

Kedy má zmysel dáta zbierať?

Zber dát má zmysel pri kritických a životne dôležitých spojoch. Ak by boli zle utiahnuté kolesá na vagóne, môže to mať fatálne následky. Pri poruche kdekoľvek na svete je nutné spätne dohľadať parametre utiahnutia spoja: kto, kedy, kde a ako skrutky utiahol, či boli použité správne ložiská a iné komponenty. Čím je spoj dôležitejší, tým sú dôležitejšie detaily o jeho utiahnutí a je jedno, či ide o kolesá vlaku alebo automobilu.



Výroba, kontrola a údržba nie sú súper, ale partneri. Pracujú s tým istým cieľom dosiahnuť stopercentnú kvalitu výrobku. V procese kontroly a údržby sú dáta rovnako dôležité ako pri výrobe. Výroba však musí byť nastavená správne, aby kontrola a údržba mohli byť efektívne. Až jasný a systematický výrobný proces prináša očakávané výsledky a jeho aplikovanie do života väčšinou nestojí veľa peňazí.

V dobre nastavenom výrobnom procese kontrola ľahko identifikuje odchýlky a vie, ktorý spoj vyžaduje povinné meranie a aké. Na základe nameraných dát vie potom zaviesť do systému výstražné hlásenia upozorňujúce na vznikajúcu odchýlku výkonnosti používaného náradia a pomôže predchádzať budúcim problémom.

Tak isto dáta z údržby sú naviazané na kontrolu vo výrobe. Odrazovým mostíkom pre údržbu sú požiadavky na zachovanie dlhodobej funkčnosti náradia. Ak sa nerobí pravidelná údržba a neviduje sa stav náradia v dátach, údržba je veľmi drahá, náradie treba často meniť a vznikajú prestoje vo výrobe. Pravidelná údržba typu úprava vzduchu, premazávanie, úprava oleja, meranie otáčok, krútiaceho momentu atď. je lacná a dlhodobo udržiava náradie v perfektnej kondícii. Keď si kúpime auto, tak na servisnú prehliadku nezabudneme, pretože je lacnejšia ako následné opravy. To platí aj pri náradí.

Realita v podnikoch však väčšinou nie je ideálna. Vrcholový manažment potrebuje vyriešiť problém s nedostatkami vo výrobe, ale už na začiatku stanovuje podmienku, že to nesmie byť drahé riešenie. Avšak cenu možno stanoviť až vtedy, keď je jasné, čo spôsobuje vznikajúce problémy a aký výsledok má byť dosiahnutý. Až na základe jasnej požiadavky možno navrhnúť riešenie a technológie, ktoré je vhodné použiť, aby sa dosiahol stanovený cieľ, a určiť cenu.

Tento univerzálny princíp platí v každej firme pri výrobe, kontrole a údržbe. Pri každom systéme je miesto, kde sa zbierajú dáta, a záleží len na znalostiach, odbornosti a skúsenostiach manažmentu, či z dát vyťaží čo najviac a ušetrí veľké peniaze, ktoré by určite potešili akcionárov alebo zamestnancov pri výplate.

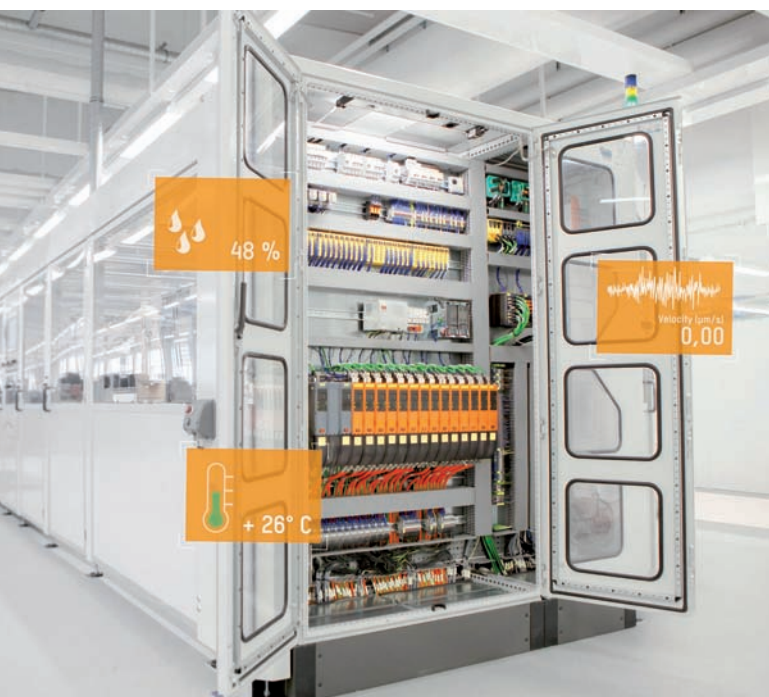


PNEUNÁRADIE AC, s.r.o.

Beluša-Hloža 1367
018 61 Beluša
Tel.: +421 903 806 153
pneunardie@pneunardie.sk
www.pneunardie.sk

Monitorovaný rozvádzač – vždy pod kontrolou

Nadbytočné teplo vznikajúce v rozvádzačoch sa musí odvádzať alebo odstraňovať, aby elektronické komponenty spoľahlivo fungovali. Ako veľmi ste si však istí, že chladiaci systém plní svoju úlohu? Nový I/O modul zo série X20 od spoločnosti B&R vás zbaví neistoty. Monitoruje podmienky prostredia v rozvádzači bez toho, aby boli potrebné ďalšie snímače.



Monitorovanie rozvádzača pomáha predchádzať poruchám

Vysoká teplota, vlhkosť a vibrácie sú pre elektroniku nežiaduce. Bez dostatočného chladenia sa pravdepodobnosť porúch a zlyhaní zvyšuje spolu s teplotou. V najhoršom prípade by to mohlo spôsobiť výpadok celej výrobnéj linky a neplánované náklady. Obzvlášť nepríjemné sú situácie, ktoré sa vyskytujú len sporadicky, napríklad, keď slnko svieti cez okno výrobnéj haly každý deň na poludnie a prehrieva rozvádzač. V takýchto prípadoch poskytuje monitorovanie rozvádzačov servisným technikom zmysluplné údaje, ktoré im pomôžu zistiť, čo sa deje.

Pomocou jediného I/O modulu možno monitorovať teplotu, vlhkosť a vibrácie

Inštalácia špecializovanej skrinky na monitorovanie stavu v rozvádzači je spojená s nákladmi a nemalým úsilím. Nielenže máte náklady na hardvér, ale treba ho aj zapojiť a nakonfigurovať na komunikáciu s riadiacou aplikáciou. Pridané režijné náklady spôsobujú, že mnohí sa tomuto riešeniu vyhýbajú. Existuje však jednoduchší spôsob.

Modul X20 I/O sa montuje na lištu DIN rovnako jednoducho ako ktorýkoľvek iný modul a okamžite odovzdáva údaje o stave do riadiacej aplikácie. Bez ohľadu na to, či ide o existujúci alebo nový stroj automatizovaný spoločnosťou B&R, nie je potrebná žiadna

dodatočná kabeláž ani iný hardvér. Vo väčších skrinkách možno na strategických miestach umiestniť ďalšie moduly, ktoré komunikujú s PLC prostredníctvom systémovej zbernice. Monitorovací modul sleduje teplotu a vlhkosť a integrovaný akcelerometer meria aj vibrácie. Riadiaca aplikácia môže tieto údaje kedykoľvek prečítať na účely servisu. Do zabudovanej pamäte modulu možno ukladať kľúčové údaje, ako sú minimálne a maximálne hodnoty alebo čas strávený v definovanom rozsahu. Táto pamäť funguje bez batérie, a preto je bezúdržbová a údaje zostávajú k dispozícii aj v prípade výmeny PLC.



To však nie je všetko, čo modul dokáže. Má aj dva digitálne vstupy na pripojenie externých snímačov, napríklad kontaktov, ktoré informujú o otvorených dverách skrine. Pre externé snímače teploty sú tu aj dva vstupy PT1000. Digitálny výstup umožňuje pripojiť svetelný indikátor, ktorý okamžite upozorní na nebezpečenstvo poškodenia elektroniky v skrini v prípade, že hrozí nadmerná teplota, vlhkosť alebo vibrácie.

Monitorovanie rozvádzača však neprináša výhody len používateľovi stroja. Cenné informácie môže získať aj konštruktér stroja. Môže sledovať reálne podmienky, v ktorých sa jeho rozvádzač prevádzkuje vrátane prevládajúcej teploty a vlhkosti, ako aj frekvenciu otvárania dverí rozvádzača. To im umožňuje odporučiť proaktívne opatrenia na údržbu a cielene zlepšovať výrobné linky.

V neposlednom rade je pre výrobcu strojov oveľa jednoduchšie riešiť záručné reklamácie. Vďaka uloženým údajom možno celkom jasne určiť, či je na pochybila obsluha, napríklad ak boli dvere skrine neustále otvorené, čo bránilo efektívnemu fungovaniu klimatizácie. Malá investícia do monitorovacieho modulu sa oplatí, pretože umožňuje výrobcovi stroja rýchlo a jednoducho zamietnuť neoprávnenú reklamáciu.

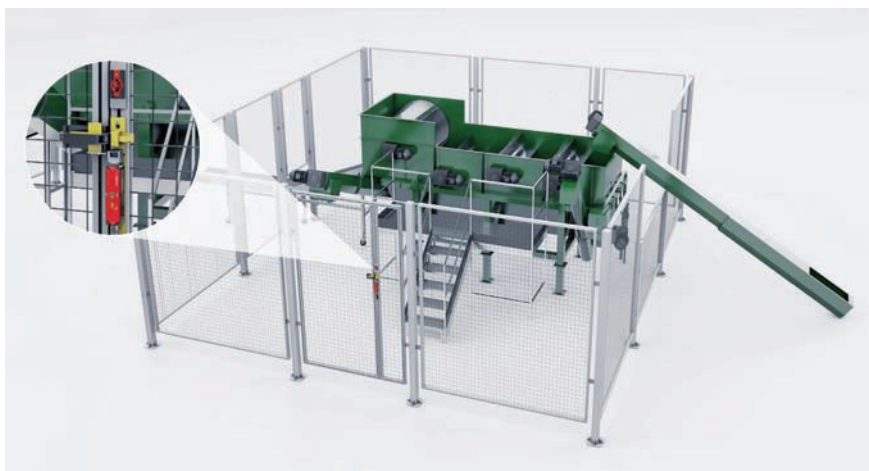
B&R
A member of the ABB Group

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

Trenčianska 17, 915 01 Nové Mesto nad Váhom
Office Košice: Rozvojová 2, Košice
Tel.: +421 32 7719575
office.sk@br-automation.com
www.br-automation.com

CKS2 bezpečnostný klúčový systém

Aj v súčasnosti, keď je náročné zabezpečiť vstupné materiály a venovať maximum ľudského potenciálu na udržanie výroby komponentov a zariadení, sa firma Euchner venuje vývoju nových technológií, aby držala krok s rastúcimi nárokmi súčasnej doby. Firma Euchner sa zaoberá hlavne vývojom a výrobou komponentov pre oblasť bezpečnosti strojov a zariadení. Nejde však len o bezpečnostné zámky, spínače a bezpečnostné dverné systémy.



Aktuálnymi novinkami, ktoré firma Euchner predstavila, sú bezpečnostné systémy z radu CKS2. Rad CKS je už nejaký čas na trhu a bol integrovaný v rôznych riešeniach. Prvé verzie systému CKS tvorila čítacia hlava so štrbinovým otvorom, kľúčom a na vyhodnocovanie sa používali jednotky CES A alebo CES AZ. Neskôr prišlo „polné“ vyhotovenie vyhodnocovacej jednotky CES FD AP. Systémy CKS sú známe hlavne preto, že prinášajú elektronické riešenie systémov lockout – tagout alebo tiež alternatívu systémov chyteného kľúča (trapped key systems). Dnes sa CKS2 môže pochváliť vyhotovením s integrovanou elektronikou, ktorá si zachovala tvar pôvodného systému CKS. Integrovaná elektronika však umožňuje využívať CKS2 ako všetky moderné bezpečnostné spínače Euchner s výstupom OSSD a rozhraním BR. Toto rozhranie podporuje komunikáciu IO link pri použití IO Link Gateway od firmy Euchner. IO Link komunikácia umožňuje čítať z kľúča ďalšie informácie, ktoré na ňom sú, alebo aj diagnostiku systému. Tieto systémy spĺňajú najvyššie bezpečnostné požiadavky na stroje a zariadenia aj vďaka tomu, že využívajú kľúče s integrovaným transpondérom s vysokou úrovňou kódovania. Vďaka tomu je zaručená najvyššia úroveň bezpečnosti.

Veľmi zaujímavou novinkou z radu CKS2 je verzia, ktorá je ľahko integrovateľná do systémov MGB2. Vďaka tomuto modulu CKS2

sa z MGB2 stáva ideálne riešenie pre plne automatizované logistické systémy alebo kompletne inštalácie na kľúč.

Obidva systémy CKS2 podporujú nové funkcie vďaka FlexFunction. Pri naučení vybraného typu kľúča sa nastaví aj funkcia alebo správanie systému CKS2. Napríklad možno naučiť jeden kľúč zo súpravy troch kľúčov a jednotka bude spínať bezpečnostné výstupy po vložení ktoréhokoľvek z nich. Na iné kľúče však nebude reagovať. Oproti pôvodným systémom CKS je CKS2 vybavené viacfarebnou LED. Rôzne farby a rôzne kombinácie blikania a svietenia farieb umožňujú oveľa presnejšiu diagnostiku ako pôvodné CKS. CKS2 sa tak stáva ďalším produktom, ktorý je nielen bezpečný, ale aj podporuje štandardy Industry 4.0.

EUCHNER
More than safety.

EUCHNER electric s.r.o.

Trnkova 3069/117h
628 00 Brno
Tel.: +420 533 443 150
info@euchner.cz
www.euchner.cz
www.euchner.sk

EUCHNER

More than safety.



Blokovanie a
spustenie pomocou
jedného systému – **CKS2**

NOVINKA

CKS2 bezpečnostný klúčový systém

- ▶ Kľúč vybavený kódovaným transpondérom s vysokou úrovňou kódovania maximalizuje ochranu proti oklamaniu
- ▶ Maximálna bezpečnosť, kategória 4/PL e
- ▶ Viacfarebný LED indikátor pre detailnú diagnostiku
- ▶ Mechanický aretačný mechanizmus pre vložený kľúč
- ▶ Všestranné využitie:
 - blokovací systém
 - autorizačný systém
 - systém chyteného kľúča

SPS Nuremberg

08. - 10.11.2022 · Hala 7 / Stánok 280

Rozšírenie funkcionality PLCnext Control s bezpečnostným modulom

V priemysle sa často stáva, že existujúcu aplikáciu treba v krátkom čase rozšíriť o časť súvisiacu s bezpečnosťou. S PLCnext Control AXC F 2152 alebo AXC F 3152 sa to dá jednoducho zabezpečiť pomocou bezpečnostného rozširujúceho modulu.

Zatiaľ čo osvedčený riadiaci systém RFC 4072S poskytuje najvyššiu úroveň výkonu z bezpečnostných riadiacich systémov, nový modul AXC F XT SPLC 1000 dopĺňa spektrum zariadení z nižšej úrovne. Na rozdiel od RFC 4072S, ktorý kombinuje prevádzkové riadenie a bezpečnostné PLC, AXC F XT SPLC 1000 – alebo skrátene SPLC 1000, funguje ako vyhradený bezpečnostný riadiaci systém slúžiaci hlavne ako distribuovaná inteligencia. Nový modul využíva princíp čierneho kanála na komunikáciu s bezpečnostnými zariadeniami v topológii Profisafe. SPLC 1000 bol navrhnutý ako zľava zasúvateľný rozširujúci modul pre riadiace systémy AXC F 2152 a AXC F 3152. Rozširujúci modul tak možno bez problémov integrovať do otvoreného ekosystému PLCnext Technology. Technológia PLCnext pozostáva z rôznych komponentov. Okrem riadiacich systémov zahŕňa inžinierske prostredie PLCnext Engineer, otvorený PLCnext Store a komunitu PLCnext, ktorá poskytuje platformu na zdieľanie skúseností.

Použiteľný až do najvyššej úrovne bezpečnosti

SPLC 1000 funguje ako plnohodnotný bezpečnostný riadiaci systém, ktorý spĺňa najvyššiu úroveň bezpečnosti (SIL 3 a PL e). Hoci je toto PLC z hľadiska výkonu zariadenie nižšej úrovne, obsahuje dva samostatné a odlišné procesory založené na architektúre ARM Cortex M4 s taktovacou frekvenciou 100 MHz a 180 MHz (obr. 1). V bezpečnostných aplikáciách funguje SPLC 1000 rovnako dobre ako väčší bezpečnostný riadiaci systém RFC 4072S. Rozširujúci modul tak podporuje aj bezpečnostné typy údajov alebo matematické funkcie, ako je napríklad SWORD, SINT, delenie a násobenie.



Obr. 1 Rozširujúci modul AXC F XT SPLC 1000 funguje v distribuovaných aplikáciách ako riadiaci systém Profisafe.



Bezpečnostný rozširujúci modul je ideálny na použitie v automaticky navádzaných vozidlách (AGV).

Hlavný rozdiel medzi SPLC 1000 a RFC 4072S je z hľadiska praktických aplikácií taký, že SPLC 1000 je vhodný na implementáciu do menších distribuovaných aplikácií. Môže obsluhovať maximálne 32 zariadení Profisafe, zatiaľ čo riadiaci systém RFC 4072S dokáže obsluhovať až 300 zariadení Profisafe. Pokiaľ ide o SCPU, rozširujúci modul obsahuje malé riadiace jednotky, zatiaľ čo RFC 4072S má vysoko výkonné procesory ARM 8/ARM 9 s taktovacou frekvenciou 600 MHz a 800 MHz.

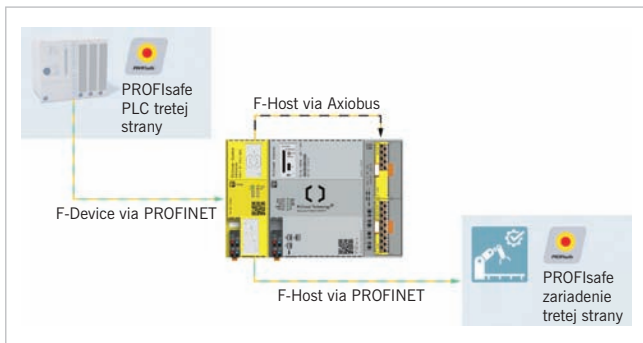
Súčasná implementácia rôznych komunikačných ciest

Hoci úroveň výpočtovej náročnosti v distribuovaných aplikáciách klesá, potreba riadiť pridané komunikačné cesty narastá. To je hlavný dôvod, prečo SPLC 1000 podporuje prenos protokolu Profisafe. Ak bezpečnostný rozširujúci modul prevezme úlohu riadiacej jednotky Profisafe (F-Host), riadiace jednotky AXC F 2152 alebo AXC F 3152 preposielajú protokol Profisafe prostredníctvom riadiacich modulov Profinet v súlade s princípom čierneho kanála cez štandardný ethernet. Základná zbernica systému Axio poskytuje ďalší spôsob výmeny dát so zariadeniami Profisafe nižšej úrovne (F-Devices). V tomto prípade sa protokol Profisafe prenáša do pripojených zariadení Profisafe cez Axiobus v súlade s princípom čierneho kanála.

SPLC 1000 ako prvý bezpečnostný riadiaci systém dokáže bezpečne komunikovať s nadradeným riadiacim systémom Profisafe (F-Host) vďaka integrovanej inštancii F-Device. Všetky komunikačné cesty môžu byť implementované súčasne: ako riadiaci systém Profisafe (F-Host) si SPLC 1000 môže vymieňať údaje s celkovou 32 bezpečnostnými zariadeniami, ktoré môžu byť adresované cez ethernet alebo Axiobus. Zároveň možno nadviazať komunikačné spojenie s nadradeným riadiacim systémom Profisafe (obr. 2).

Flexibilné rozšírenie s funkčnými modulmi

Rozširujúce moduly môžu byť pripojené k riadiacim systémom PLCnext AXC F 2152 a AXC F 3152. Dostupné sú rôzne rozširujúce, zľava pripojiteľné moduly, pričom jedným z nich je SPLC 1000. Z technického hľadiska pripojenie zľava zabezpečuje štandardizované rozhranie PCIe. Najprv potrebujete rozširujúci modul AXC F XT EXP, ktorý funguje ako prepínač PCIe a odstraňuje akékoľvek obmedzenia týkajúce sa maximálneho počtu modulov, ktoré



Obr. 2 Bezpečnostný riadiaci systém SPLC 1000 pripojený k zariadeniu AXC F 3152 PLCnext Control ako F-Host a F-Device.

možno pripojiť. Namiesto pripojenia jedného modulu k AXC F 2152 umožňuje AXC F XT EXP pripojiť až tri rozširujúce moduly, napríklad modul AXC F EXT ETH 1TX ako prídavné ethernetové rozhranie, ktoré rozšíri riadiaci systém o jednu MAC adresu. To umožňuje riadiacemu systému AXC F 2152 komunikovať v dvoch ethernetových sieťach, ktoré sú od seba fyzicky oddelené. Napríklad SPLC 1000 si môže vymieňať údaje s riadiacim systémom Profisafe umiestneným v sieti vyššej úrovne pomocou zabudovaného zariadenia F-Device, zatiaľ čo jeho integrovaný riadiaci systém Profisafe (F-Host) je pripojený k zariadeniam Profisafe na ethernetovej sieti nižšej úrovne. AXC F 3152 možno dokonca rozšíriť o štyri rozširujúce moduly XT.

Prostredníctvom správneho pripojenia možno riadiaci systém AXC rozšíriť o štandardné a bezpečnostné vstupy a výstupy, ktoré sú pripojené cez zbernicu základnej dosky Axioline. Nové kompaktné inteligentné prvky v produktovej rade Axioline Smart Element tu môžu poskytnúť veľkú mieru flexibility: do modulu môže byť implementovaná akákoľvek kombinácia štandardných a bezpečnostných vstupno-výstupných kariet (obr. 3).

Jednoduchšie programovanie s jednotným programovacím rozhraním

Vďaka malej šírke je SPLC 1000 obzvlášť vhodný pre distribuované aplikácie. Modul tu využíva úzke 45-milimetrové puzdro, ktoré sa používa aj pre AXC F 2152. To znamená, že plnohodnotný bezpečnostný riadiaci systém pozostávajúci z SPLC 1000 a riadiaceho systému AXC F 2152 má celkovú šírku len 90 milimetrov.

Táto kombinácia zariadení sa zvyčajne používa v aplikáciách, ako sú napríklad autonómne navádzané vozidlá (AGV). Aplikácie tohto charakteru zahŕňajú rôzne a niekedy protichodné požiadavky. Na jednej strane musí mať celý systém malú šírku. Na druhej strane distribuovaný bezpečnostný riadiaci systém musí poskytovať širokú



Obr. 3 Ľavá a pravá modularita: bezpečnostný modul AXC F XT SPLC 1000, ethernetový rozširujúci modul AXC F XT ETH 1TX a prepínač AXC F XT EXP PCIe plus zariadenie AXC F 2151 PLCnext Control a moduly AXL SE Smart Elements (zlava doprava)

škálu komunikačných možností, vysokú úroveň funkčnosti a modularity a dostatočný výkon. Kombinácia AXC F 2152, SPLC 1000 a Smart Elements bola navrhnutá špeciálne pre tieto aplikačné scenáre. SPLC 1000 si ako riadiaci systém Profisafe (F-Host) vymieňa údaje s pripojenými bezpečnostnými inteligentnými prvkami cez Axiobus. Bezpečnostný rozširujúci modul zároveň komunikuje s hlavným riadiacim systémom Profisafe inštalovaným v systéme prostredníctvom zabudovanej inštancie F-Device.

Okrem toho použitie technológie PLCnext v tomto type aplikácie umožňuje používateľovi vytvoriť program pre AXC F 2152 v IEC 61131-3, ako aj v jazykoch vyššej úrovne, ako je C++, C# alebo Matlab Simulink. V závislosti od toho, ktorý jazyk konkrétny používateľ preferuje, môže byť program tvorený kombináciou rôznych jazykov. Rovnako ako bezpečnostný riadiaci systém vnútri RFC 4072S, aj SPLC 1000 využíva PLCnext Engineer ako inžinierske prostredie na programovanie. Vďaka tomu sa program pre bezpečnostnú aplikáciu pre SPLC 1000 nachádza v rovnakom inžinierskom projekte ako štandardný program pre zariadenia PLCnext Control AXC F 2152 alebo AXC F 3152, ku ktorým je zľava pripojený SPLC 1000. To výrazne zjednodušuje vytváranie programov.



Obr. 4 Ako zariadenie PLCnext Control bol AXC F 3152 navrhnutý pre stredný výkonový rozsah s rozšírenými možnosťami komunikácie

Vyšší výkon so zariadením PLCnext Control AXC F 3152

Bezpečnostný rozširujúci modul SPLC 1000 možno pripojiť aj k zariadeniu AXC F 3152 PLCnext Control. Toto PLC má väčšie rozmery ako AXC F 2152, ale poskytuje oveľa vyššiu úroveň výkonu. Navyše, vďaka trom nezávislým MAC adresám môže byť AXC F 3152 použitý v rôznych podsieťach – s prenosovou rýchlosťou až 1 Gbps. Okrem toho má tento riadiaci systém výrazne vyšší výpočtový výkon pre aplikáciu PLCnext. Zatiaľ čo AXC F 2152 obsahuje dva procesory ARM 9, každý s taktovacou frekvenciou 800 MHz, AXC F 3152 je vybavený Intel Atom E3930 Dual Core s dvojnásobným 1,3 GHz. V konečnom dôsledku sú to požiadavky konkrétnej aplikácie, ktoré určujú, či je potrebná menšia šírka alebo vyššia úroveň výkonu zariadenia (obr. 4).

Tomáš Kura

PHOENIX CONTACT, s.r.o.
Námestie Mateja Korvína 1
811 07 Bratislava
Tel.: +421 2 3210 1470
obchod.sk@phoenixcontact.com
www.phoenixcontact.com/plcnext

Zaručená bezpečnosť

Riešenia postavené na relé, centralizované alebo decentralizované: existuje veľa ciest k bezpečnému stroju. Spoločnosť Turck ponúka rozsiahle portfólio komponentov na riešenie bezpečnosti strojov.



Obr. 1 Portfólio spoločnosti Turck ponúka používateľom širokú škálu rôznych bezpečnostných komponentov – od bezpečnostného snímača cez mechanické spínače až po bezpečnostné riadiace systémy.

Dokonca ani na riešenie bezpečnosti strojov neexistuje nič také ako jediné vhodné riešenie. V závislosti od veľkosti aplikácie a použitia sú najlepšie riešenia s centrálnou a decentralizovanou koncepciou riadenia alebo tie s pasívnou bezpečnosťou. Decentralizované bezpečnostné riešenia s komponentmi IP67 sú však nevyhnutné pre každého, kto hľadá flexibilitu a krátky čas uvedenia do prevádzky, a to pri zachovaní dobrého pomeru cena/výkon. Na to má spoločnosť Turck vhodné bezpečnostné portfólio pre širokú škálu aplikačných scenárov.

Smernica o strojových zariadeniach 2006/42/EÚ vyžaduje, aby každý výrobca posúdil riziko svojich výrobkov s cieľom zaistiť bezpečnosť osôb, ktoré prídu do kontaktu so strojom. Výrobcovia postupujú v troch krokoch, aby znížili riziko nebezpečenstva spôsobeného strojom na prijateľné zvyškové riziko. Riziká musia byť v prvom rade čo najviac minimalizované konštrukčnými opatreniami. Zvyškové riziká sa potom musia znížiť zavedením technických ochranných opatrení. V treťom kroku je výrobca povinný vytvoriť používateľské informácie, ako je návod na obsluhu, ktorý musí obsahovať informácie o správnom a bezpečnom zaobchádzaní s výrobkom.

Keď sa hovorí všeobecne alebo konkrétne o bezpečnosti strojov, zvyčajne sa myslí druhý krok. Návrh týchto ochranných technických opatrení však nie je špecificky definovaný. V dôsledku toho existuje niekoľko rôznych bezpečnostných konceptov so špecifickými výhodami a nevýhodami: po prvé existujú centrálné pevne zapojené systémy s bezpečnostnými relé a po druhé centrálné zapojené aplikácie s bezpečnostnými riadiacimi systémami alebo bezpečnostnými PLC. Tretí variant zahŕňa použitie decentralizovaných bezpečnostných koncepcií s V/V modulmi IP67 v kombinácii s centrálnymi bezpečnostnými PLC alebo decentralizovanými bezpečnostnými riadiacimi systémami IP67. Pre niektoré aplikácie sú vhodné aj riešenia pasívnej bezpečnosti.

Centrálné bezpečnostné systémy s reléovou technológiou

Rovnako ako konvenčná automatizačná technika, aj automatizácia bezpečnostných funkcií bola pôvodne založená na reléovej

technológii. Technológia bezpečnostných relé sa používa dodnes. Logika sa tu vytvára pomocou pevne zapojených kontaktov. Výhodou tohto typu inštalácií je skutočnosť, že sú relatívne lacné z hľadiska hardvéru a sú zrozumiteľné na celom svete. Nepoužíva sa tu žiadny softvér. Reléová technológia je však rozhodne nevládnuteľná pre väčšie a zložitejšie bezpečnostné inštalácie. Hľadanie a diagnostika porúch sú veľmi nákladné. Samočinné testovanie systému tiež nie je možné.

Centrálné systémy s bezpečnostnými riadiacimi systémami

Od určitej úrovne zložitosti je implementácia bezpečnostných aplikácií lacnejšia vďaka použitiu bezpečnostných riadiacich systémov. Bezpečnostné riadiace systémy alebo PLC môžu spúšťať programy, ktoré – zjednodušene povedané – sú napísané tak, aby spájali konkrétne akcie s určitými podmienkami a booleovskými operátormi (AND, OR, NOT, XOR). Aj keď je zapojenie týchto aplikácií jednoduchšie ako pri reléovej technológii, všetky bezpečnostné signály musia byť smerované do centrálného riadiaceho systému v rozvážači, čo vyžaduje dlhý čas uvádzania do prevádzky.

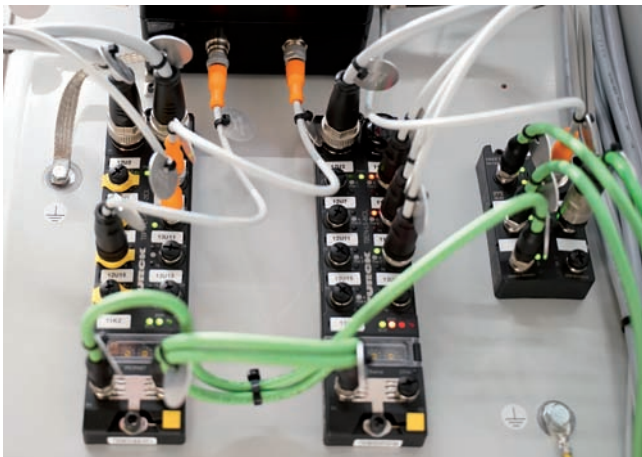
Výhodou bezpečnostného riadiaceho systému je skutočnosť, že bezpečnostné programy možno skopírovať a použiť viackrát pre podobné stroje. Rozšírenia bezpečnostných funkcií možno realizovať pomerne jednoducho. Bezpečnostné aplikácie možno tiež graficky znázorniť na operátorskom rozhraní (HMI). Informácie a signály sa prenášajú z riadiacej jednotky do PLC a tiež z PLC do riadiacej jednotky.

Lahko rozšíriteľný bezpečnostný riadiaci systém XS26

Pre centralizované riešenia ponúka spoločnosť Turck bezpečnostné ovládače SC10, SC26 a XS26 od svojho partnera Banner Engineering. Všetky tri zariadenia možno použiť ako (podriadené) zariadenie v sieťach Profinet, Modbus TCP alebo Ethernet/IP. To umožňuje používateľom mať vždy rovnakú bezpečnosť



Obr. 2



Obr. 3 Táto bezpečnostná aplikácia je riadená TSPN (vľavo) na testovanie v továrni. Aplikáciu potom v ostrej prevádzke u koncového zákazníka prevezme riadiaci systém so zbernicou Profisafe. Všetky akčné členy pripojené k IO-Link master (uprostred) sú bezpečne odpojené od TBSB zariadenia (hore).

architektúru a aplikáciu bez ohľadu na trh, pre ktorý je inštalácia navrhnutá.

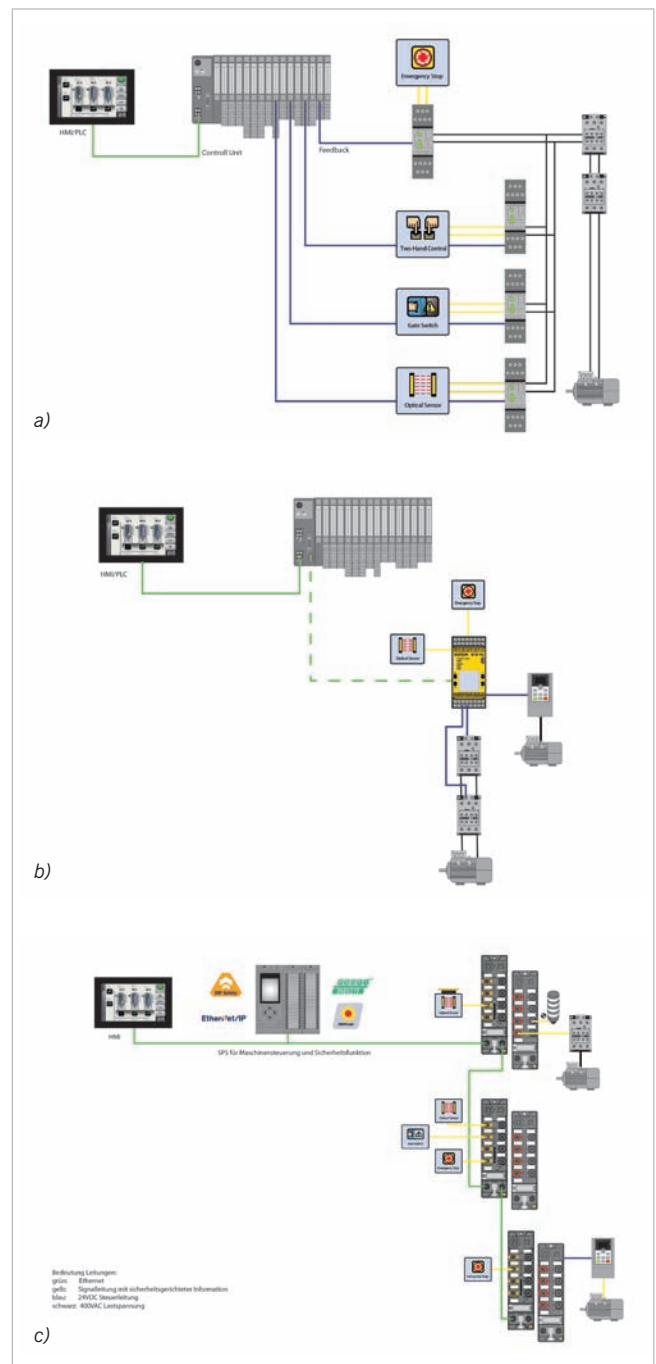
Programovanie bezpečnosti spôsobom ťahaj a polož

Používatelia môžu naprogramovať aplikáciu riadiacej jednotky v bezplatnom softvéri Safety Controller od spoločnosti Banner. Ten poskytuje ľahko použiteľné grafické používateľské rozhranie na konfiguráciu a simuláciu bezpečnostných aplikácií a rôzne možnosti exportu dokumentácie. Programové bloky pripravené na použitie pre konvenčné bezpečnostné komponenty umožňujú programovanie bezpečnostných aplikácií spôsobom ťahaj a polož (drag and drop) bez nutnosti zapisovania akéhokoľvek programového kódu.

Programy potom možno skopírovať a preniesť do iných riadiacich systémov pomocou USB kľúčov. Týmto spôsobom možno navrhovať a testovať programy na stolnom počítači a neskôr ich preniesť do aplikácie. Zapojenie sa musí vykonať lokálne v prevádzke pomocou konvenčných pripojení bod – bod.

Bezpečnostný protokol ISD je špeciálnou vlastnosťou bezpečnostného ovládača SC10. ISD (In-Series Diagnostics) umožňuje prepojiť až 32 bezpečnostných zariadení ako podriadených zariadení (slave) v jednom sériovom zapojení. Protokol je modulovaný na 24 V. Týmto spôsobom si môže PLC vyžiadať informácie o stave spínačov a diagnostiku bezpečnostných snímačov. Túto funkciu inak ponúkajú len drahé bezpečnostné PLC s komunikáciou cez priemyselnú zbernicu alebo ethernet.

Mnohé bezpečnostné riadiace systémy možno jednoducho rozšíriť. Ak sú všetky vstupy a výstupy na riadiacej jednotke XS26 priradené, možno pomocou rozširujúcich modulov poskytnúť ďalšie V/V. Používateľ môže pridať až osem jednotiek. K dispozícii sú vstupné alebo výstupné moduly, ako aj OSSD alebo reléové moduly.



Obr. 4a, b, c Decentralizované koncepty bezpečnosti ponúkajú vysokú úroveň flexibilitu, skracujú čas uvedenia do prevádzky a zjednodušujú modularizáciu.

Často je nevýhodou práce zapojenie potrebné na uvedenie centralizovanej bezpečnostnej architektúry do prevádzky. Ako dočasné riešenie možno v tomto prípade použiť lokálne rozvádzačové skrinky, v ktorých sú inštalované decentralizované riadiace systémy s krytím IP20.

Rýchle uvedenie do prevádzky prostredníctvom offline inžinieringu

Bezpečnostnú aplikáciu na autonómnom bezpečnostnom riadiacom systéme Banner možno naprogramovať a otestovať vopred, aj keď je stroj alebo nejaký jeho modul stále offline. Možnosť testovania bezpečnostných programov na stolnom počítači a v prevádzke výrazne skraca čas uvedenia do prevádzky. V ostrej prevádzke môže centrálné bezpečnostné PLC prevziať aplikáciu cez multiprotokolové ethernetové pripojenie. Vzájomne prepojené moduly stroje tak môžu svoje bezpečnostné funkcie ovládať v lokálnom režime.

Decentralizované koncepty bezpečnosti riadené centralizovane

Použitie decentralizovaných riešení bezpečnosti s komponentmi s krytím IP67 je nevyhnutné pre každého, kto chce minimalizovať nastavenie centrálnych alebo decentralizovaných ochranných rozvádzačov, aby mohol stroje rýchlo zapájať a uvádzať do prevádzky. Decentralizované architektúry sa v súlade s aktuálnymi trendmi v oblasti priemyselnej automatizácie čoraz viac využívajú aj v bezpečnostnej technike.

Používajú sa tu dva typy systémov: decentralizované koncepty, ktoré zhrmažďujú bezpečnostné signály na V/V moduloch s krytím IP67 a privádzajú ich do centrálného bezpečnostného PLC cez priemyselné zbernice, alebo zabezpečené ethernetové protokoly. A úplne decentralizované inštalácie, ktoré riadia bezpečnostné aplikácie priamo v prevádzke na bezpečnostných riadiacich systémoch s krytím IP67. Ktorá z týchto dvoch alternatív je lepšia, závisí od konkrétneho prípadu. Obe decentralizované architektúry ponúkajú výhodu efektívnej kabeláže s ethernetovými káblami pomocou štandardných konektorov. Vysoká hustota informácií a možnosť výmeny metainformácií zjednodušujú spúšťanie a diagnostiku aplikácií.

Dlhé cykly vyžadujú veľkú bezpečnostnú vzdialenosť

V aplikáciách využívajúcich centrálné bezpečnostné PLC môžu ochranné zariadenia vyžadovať väčšiu vzdialenosť od zdrojov nebezpečenstva, ak treba povoliť dlhší reakčný čas s ohľadom na požadovaný čas zbernicových cyklov a použitie kaskádových správ.

Bezpečnostné V/V moduly Turck TBPN a TBIP pre Profisafe a pre bezpečnosť CIP možno použiť pri riešení vyžadujúcom centrálné alebo decentralizované riadenie. Obidve verzie modulov sú dostupné ako plne bezpečnostné moduly so štyrmi bezpečnostnými univerzálnymi V/V a štyrmi bezpečnostnými vstupmi, ktoré môžu zbierať až 16 jednocanálových bezpečnostných signálov. Moduly dokážu spoľahlivo spínať až dva ampéry na výstup a až deväť ampérov na modul. Sú vhodné na použitie v aplikáciách do PL e, kat. 4, SILCL 3.

Ak sa v určitých aplikáciách vyžaduje menej bezpečnostných V/V a súčasne sú potrebné aj štandardné V/V, spoločnosť Turck ponúka inovatívne špeciálne riešenie vo forme hybridných modulov, a to pre TBPN aj CIP (TBIP) bezpečnosť. Hybridné moduly sa dodávajú s dvoma bezpečnostnými digitálnymi vstupmi aj dvoma bezpečnostnými univerzálnymi digitálnymi vstupmi alebo výstupmi a so štyrmi univerzálnymi štandardnými digitálnymi vstupmi alebo výstupmi. Spínajú rovnaké prúdy a môžu byť použité v rovnakých bezpečnostných kategóriách ako úplne bezpečnostné moduly. Hybridné bezpečnostné moduly sa dodávajú s dvoma hlavnými portmi IO-Link triedy A; druhý port možno použiť na bezpečnostné odpojenie.

Všetky bezpečnostné moduly Turck majú zabudovanú bezpečnostnú riadiacu jednotku, ktorú možno použiť na implementáciu

predbežného spracovania pre časovo kritické aplikácie alebo tiež bezpečnostné aplikácie bez pripojenia k bezpečnému PLC. Pripojenie samostatnej aplikácie do bezpečnostného riadiaceho systému s bezpečnostnou komunikáciou Profisafe alebo CIP možno realizovať aj dodatočne. Moduly možno jednoducho naprogramovať pomocou softvérového nástroja. Jeho integrovaný webový server zjednodušuje diagnostiku a uvedenie do prevádzky. Odolné vyhotovenie s plne zaliatou elektronikou robí všetky moduly vhodnými na použitie v náročnom priemyselnom prostredí. Vyhovujú typu krytia IP65/IP67/IP69K a spoľahlivo fungujú aj v rozšírenom teplotnom rozsahu -40 až $+70$ °C.

Decentralizované riešenie s pasívnou bezpečnosťou

Takzvaná pasívna bezpečnosť je variantom decentralizovaných konceptov bezpečnosti. Tieto aplikácie sú relatívne lacné a ponúkajú ideálnu kombináciu výhod centrálny a decentralizovanej bezpečnostnej architektúry. Na rozdiel od konvenčnej bezpečnostnej technológie aplikácie pasívnej bezpečnosti nenapájajú každý pohon cez samostatný bezpečnostný výstup. Z toho jednoducho pre pasívnu bezpečnosť vyplýva, že napätie skupiny pohonov je v kritických situáciách bezpečne odpojené. Na to použité skupiny V/V zaisťujú úplné galvanické oddelenie medzi napätím snímača (V1) a akčného člena (V2). Pohonný systém stroja je vypnutý bez ohľadu na jeho stav.



Obr. 5 Decentralizované riešenie bezpečnosti: TBSB bezpečne odpojí napätie ovládača V2 nadväzujúcich komponentov.

Bezpečnosť aj vďaka IO-Link

Turck ponúka komplexný koncept riešení pasívnej bezpečnosti. Všetky V/V komponenty Turck vrátane IP67 IO-Link master ponúkajú plnú galvanickú izoláciu V1 a V2. V/V rozbočovače Turck na prenos až 16 digitálnych signálov cez IO-Link tiež izolujú V1 a V2. To umožňuje navrhovať aplikácie I/O-Link súvisiace s bezpečnosťou aj bez bezpečnostného protokolu IO-Link. Bezpečnostné zariadenie TBSB vyvinula spoločnosť Turck špeciálne na bezpečnostné odpojenie. Toto zariadenie je pripojené k bezpečnostnému kanálu bezpečnostného modulu (od spoločnosti Turck alebo iného výrobcu) v prevádzke a bezpečne vypne napätie akčného člena za ním umiestnených modulov, keď nastane bezpečnostná udalosť.

Autor | Michael Fleisch je produktový manažér pre bezpečnostné technológie v spoločnosti Turck.

MARPEX

TURCK
Your Global Automation Partner

Marpex, s.r.o.

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

Odolné plavákové prietokomery BGN

Plavákové prietokomery radu BGN sú určené pre štandardné aj pre náročné aplikácie. Sú veľmi spoľahlivé a dlhodobo sa používajú v priemysle na meranie a kontrolu. Tieto prietokomery môžu mať v závislosti od meraného média zmáčané časti z rôznych materiálov. Medzi najviac využívané patrí nehrdzavejúca oceľ 1.4404/1.4571, Hastelloy® a PTFE. Už to ich predurčuje na použitie v širokom rade aplikácií. Z ďalších materiálov možno spomenúť napr. Monel či Titan.



BGN dokáže merať prietok kvapalín aj plynov. V dokumentácii má uvedené meracie rozsahy pre vodu a vzduch, ale používa sa aj na meranie ďalších médií, ako je napríklad acetón, čpavok, etanol, kyseliny, kerosén, z plynov spomeňme napr. acetylén, metán, argón, propán, dusík či vodík.

Pre rôzne dimenzie potrubia má rôzne meracie rozsahy. Najmenší DN 15 s meracím rozsahom pre vodu 0,5 – 5 l/h, najväčší je DN 150 s rozsahom 13 000 – 130 000 l/h. Procesné pripojenie s ohľadom na jeho celosvetové využívanie môže byť rôzne: prírubové podľa EN 1092-1, ASME 150, DIN 2512, JIS, NPT, závitové či TriClamp.

Tlak meraného média, ktorému odolá, je štandardne 40 bar a pri väčších dimenziách potrubia 16 bar. Na základe požiadavky zákazníka možno vyrobiť aj verzie odolávajúce tlaku až do 600 bar.

Rovnako obdivuhodná je aj teplotná odolnosť. Pre prietokomer bez elektrických výstupov sa teplota meraného média môže pohybovať v rozmedzí –40 až +200 °C. Ak je prístroj vybavený kontaktom alebo analógovým výstupom, je to –40 až +150 °C. Avšak vďaka špeciálnej konštrukcii, keď je displej oddialený od meracieho snímača, môže byť teplota meraného média v rozmedzí od –40 °C do +350 °C.

Prevodník a elektrické výstupy

Prietokomer BGN možno vybaviť jedným alebo dvoma kontaktmi (indukčný NAMUR alebo mikrosínač). Z hľadiska možnosti komunikácie sú k dispozícii aj rôzne typy prevodníkov. Základom je prevodník so vstupom 4 – 20 mA s HART® protokolom. Ten môže byť navyše vybavený spínačmi NAMUR alebo impulzným výstupom. Ďalšími variantmi sú Profibus® PA,

počítadlo na zobrazenie pretečeného množstva alebo Fieldbus® Foundation™.

Certifikácia ATEX:

- bez elektrického zariadenia: II 2GD,
- s kontaktmi: II 2G Ex ia IIC T6/II 1D Ex iaD 20 T108,
- s prevodníkom ES: II 2G Ex ia IIC T6.

Ďalšie varianty a špeciálne vyhotovenie:

- displej s kompenzáciou tlaku proti hromadeniu kondenzátu,
- indukčné spínače SIL,
- dvojité tlmenie vírivých prúdov,
- samovypúšťacie vyhotovenie,
- spätná klapka,
- špeciálny plavák pri nízkej tlakovej strate,
- tlmenie plaváka/pružinový doraz,
- PTFE výstelka s ohľadom na vysokú chemickú odolnosť,
- vykurovací plášť – dvojitá stena s medzипriestorom na ohrev napr. parou, horúcou vodou alebo olejom, čo umožňuje použitie merača v prípade extrémne ťažkých tekutín alebo aplikácií; prípojky vykurovacieho plášťa sú vyrobené podľa požiadavky zákazníka.

Viac informácií o tomto prietokomeri získate na uvedenej adrese.

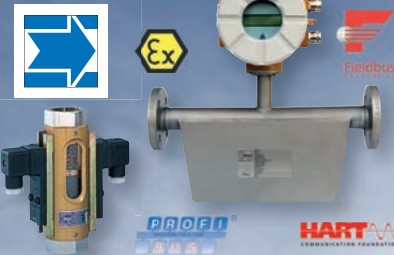


KOBOLD Messring GmbH

representatívna kancelária pre ČR a SR
Hudcova 78c
612 00 Brno
Tel.: +420 775 680 213
info.cz@kobold.com

měření • kontrola • analýza

Průtokoměry



Teploměry



Tlakoměry

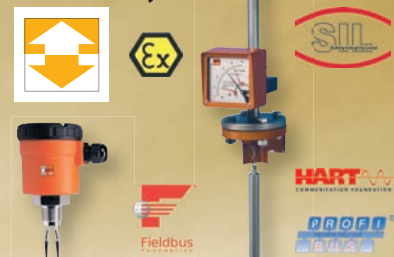


pH, vodivost, vlhkost, zákal



Naše výrobky = Vaše jistota, klid, bezpečí

Hladinoměry



KOBOLD Messring GmbH
Reprezentativní kancelář
Hudcova 78c, 612 00 Brno

www.kobold.com

Tel.: +420 775 680 213
e-mail: info.cz@kobold.com

Nová verzia EPLAN Platforma 2023

Jednoduché urýchlenie inžinierskej práce.

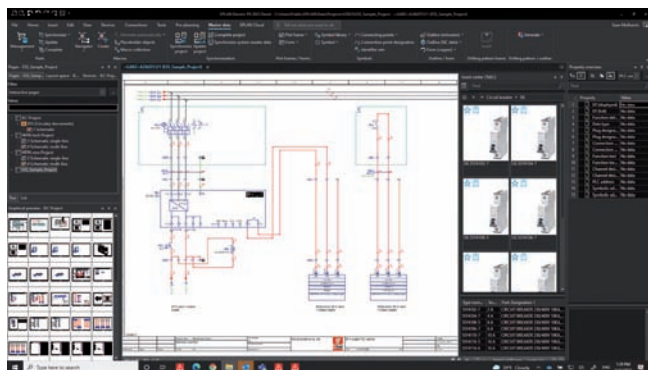
Nová verzia EPLAN Platforma 2023 zjednodušuje a urýchľuje prácu na projektoch pomocou novej cloudovej aplikácie na správu zariadení a podpory viacerých štandardov pre makrá schém. To znamená, že používatelia môžu vďaka zjednodušenému systému správy údajov zariadenia získať výsledky rýchlejšie – najmä pri práci na medzinárodných projektoch – a zároveň zvýšiť celkovú kvalitu projektu. Nové 3D grafické jadro, optimalizovaný editor na spracovanie káblov a nové funkcie centra vkladania prinášajú do inžinierskej práce transparentnosť a urýchlenie.

Nová verzia EPLAN Platforma 2023 kombinuje veľa nových funkcií, ktoré uľahčujú používanie a prinášajú používateľom výhodu časových úspor a zvýšenie výkonu. „Spolu s mnohými možnosťami spolupráce v inžinierskej práci vyniká obzvlášť novou podporou viacerých štandardov pre makrá schém. Nová verzia EPLAN Platforma 2023 odstraňuje nutnosť vyrovnávať sa so správou údajov zariadenia, ktorá bola predtým pre používateľov pomerne časovo náročná – najmä v medzinárodných projektoch,“ konštatuje viceprezident firmy EPLAN pre Software Portfolio Thomas Weichsel.

Vyhovujúce rôznym štandardom – zariadenia s až dvadsiatimi makrami schém

Štandardy typické pre jednotlivé spoločnosti, smernice, rôzne špecifikácie rozmerov a normy na svetovom trhu, napríklad NFPA alebo IEC, vyžadujú rôzne spôsoby prezentácie prístrojov v schémach. Predtým bolo možné uložiť pre každý prístroj iba jedno makro. S novým systémom správy údajov teraz možno priradiť každému prístroju až dvadsať rôznych makier schém. Výhodou pre používateľov je, že softvér po výbere príslušného štandardu automaticky priradí správne makro, ktoré možno do schém ľahko preniesť pretiahnutím. Tým sa zjednodušuje spôsob práce, získa sa lepší prehľad o projekte a znižuje sa potrebná administratíva.

Prospech z toho však majú aj výrobcovia komponentov, ktorí poskytujú svoje údaje pre EPLAN Data Portal, napríklad podľa štandardu EPLAN Data Standard. „V budúcnosti môže byť napríklad pohon v EPLAN Data Portal uložený a udržiavaný ako jeden súbor údajov s rôznymi makrami – to výrazne znižuje veľké úsilie, ktoré inak musia výrobcovia venovať poskytovaniu a údržbe svojich údajov,“ vysvetľuje T. Weichsel.



Rozšírená funkcia vkladania vo verzii EPLAN Platforma 2023 poskytuje lepší prehľad o projekte. Používatelia tak môžu intuitívne vyhľadávať zariadenia, a to aj v externých alebo prepojených dokumentoch.

EPLAN eStock: správa prístrojov v cloud

EPLAN eStock, nový systém správy údajov vo verzii EPLAN Platforma 2023, umožňuje udržiavať údaje prístrojov v cloudovom prostredí EPLAN. To ešte viac uľahčuje spoluprácu a skraca čas koordinácie a prerušenia prác. Prístup k EPLAN eStock nezávisí od miesta, kde sa používateľ nachádza; účastníci projektu môžu



Vďaka novému grafickému 3D engine sú teraz akcie ako priblíženie alebo otáčanie 3D modelu oveľa plynulejšie a jednoduchšie.

ľahko a bezpečne pristupovať k údajom v cloude bez ohľadu na to, či pracujú z domu alebo sú v ktoromkoľvek závode spoločnosti po celom svete, alebo či chcú údaje zdieľať so svojimi obchodnými partnermi. Spoločnosti tým šetria čas, nehovoriac o nákladoch na zriadenie a údržbu vlastnej infraštruktúry IT.

3D grafický engine pre lepší výkon

Stroje a výrobné systémy sú stále viac automatizované a neoddeliteľnou súčasťou riadiacich systémov a procesov návrhu rozvádzačov sa stáva digitálne dvojča. To je však čoraz zložitejšie a zvyšujú sa aj požiadavky na 3D štruktúrovanie návrhu rozvádzačov s riadiacou technikou. Množstvo údajov a informácií, ktoré treba spracovať, exponenciálne rastie. Používatelia predtým potrebovali veľa trpezlivosti, najmä na vykreslenie veľkých 3D modelov. S novým grafickým jadrom Engine Direct3D firma EPLAN výrazne zrýchlila procesy projektovania. 3D vykresľovanie je teraz podstatne rýchlejšie a akcie, ako sú priblíženie alebo otáčanie 3D modelu, sú teraz oveľa plynulejšie a jednoduchšie.

Editor na optimalizovanie káblových trás

Verzia EPLAN Platforma 2023 tiež zjednodušuje plánovanie trás káblov medzi rozvádzačmi s riadiacimi systémami, ktoré sú decentralizovane distribuované v celom výrobnom závode. Napríklad nový editor káblov uľahčuje správu a vizualizáciu káblových trás v platforme EPLAN – bez ohľadu na počet žíl. V jedinom dialógovom okne sú graficky zobrazené označenia káblov, typové čísla, zdroj a cieľ kábla, tienenie a spôsob zakončenia. Nový editor káblov tak poslúži aj ako základ pre káblové zväzky virtuálnych strojov a jednoduché určenie dĺžky káblov v EPLAN Harness proD. Informácie o kábloch sú teraz viditeľné na prvý pohľad – od zdroja k cieľu.

Centrum vkladania: väčší prehľad o projekte

Symbols, makrá a prístroje teraz možno zobraziť cielenejšie vo forme tabuľky v dialógovom okne. Umožňuje to rozšírená funkcia vkladania vo verzii EPLAN Platforma 2023, ktorá tak poskytuje lepší prehľad o projekte. Používatelia tiež môžu intuitívne vyhľadávať prístroje, a to aj v externých alebo prepojených dokumentoch. Aký prúd je potrebný pre jednotlivé súčasti? Po kliknutí do tabuľky sa priamo zobrazia logické informácie. Nová funkcia tagovania tiež uľahčuje navigáciu: logické cesty výberu a lepšie štruktúry projektu urýchľujú hľadanie aj projektovanie všeobecne. Nové rozhranie programu Microsoft Excel zjednodušuje používateľom prácu tým, že na výstup údajov v tomto formáte už nemusia mať samotný Excel nainštalovaný, čo celkovo zvyšuje efektivitu výstupu zoznamov a tabuliek.

www.eplan-sk.sk

Riadenie pohybu nie je to isté ako riadenie motora

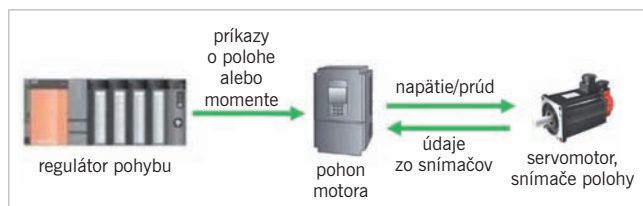
Riadenie pohybu sa často spomína v súvislosti s riadením motora, pričom tieto dva pojmy sa niekedy zamieňajú a vznikajú pritom rôzne nedorozumenia. Aký je rozdiel medzi týmito dvoma konceptmi a ako pre ne vybrať správne riešenie z pohľadu priemyselnej automatizácie?

Riadenie pohybu

Riadenie pohybu je v podstate podsystem priemyselného automatizačného systému. Synchronizuje a riadi viacero motorov s cieľom dokončiť požadovaný pohyb. Napríklad viacosové robotické rameno vyžaduje niekoľko motorov, ktoré budú bezproblémovo spolupracovať pri konkrétnom pohybe. Riadenie pohybu sa používa hlavne na plánovanie trajektórie a rýchlosti, realizáciu interpolačného algoritmu a konverziu kinematiky. Systémy riadenia pohybu sa často vyskytujú v aplikáciách tlače, balenia, montáže a pod.

Systém riadenia pohybu zvyčajne pozostáva z týchto hlavných komponentov:

1. Regulátor pohybu, ktorý generuje plánovanie trajektórie a potom poslať riadiace príkazy pohonu motora.
2. Pohon motora premenávajúci riadiace príkazy z regulátora pohybu (zvyčajne údaj o rýchlosti alebo krútiacom momente) na signál vyššieho napätia alebo prúdu, ktorý priamo ovláda chod motora.
3. Motor/motory, ktoré vykonávajú pohyb podľa riadiacich príkazov.
4. Snímače polohy, ktoré poskytujú údaje o polohe/rýchlosti rotora motora regulátoru polohy/otáčok na dosiahnutie presného riadenia polohy/otáčok.



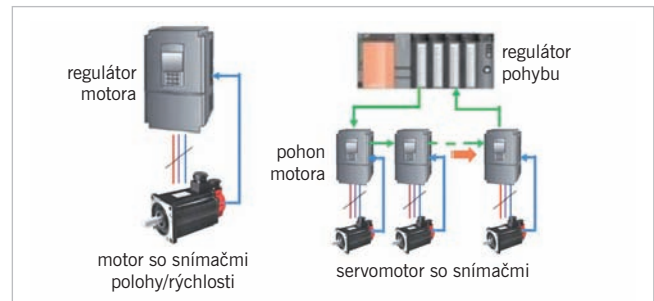
Funkciou regulátora pohybu v systéme riadenia pohybu je synchronizovať a ovládať viacero motorov s cieľom zrealizovať plánovanú sekvenciu pohybov.

Riadenie motora

Na druhej strane riadenie motora je systém alebo technika, ktorá sa viac venuje riadeniu otáčania motora. Typický systém riadenia motora upravuje jeden alebo viacero parametrov krútiaceho momentu, rýchlosti a polohy jednotlivého motora tak, aby sa dosiahli cieľové hodnoty. V závislosti od typu motora sa požiadavky a techniky na jeho pohon môžu značne líšiť. Regulátor motora zvyčajne nemá schopnosť plánovať – pokročilejšie pohony majú jednoduché možnosti plánovania polohy a rýchlosti.

Keď poznáme rozdiely medzi týmito dvoma systémami, je zrejmé, že požiadavky na návrh, výber alebo zdroje pre ne sú tiež celkom odlišné. Riadenie motora je prioritne zamerané na to, aby sa motor správne točil, alebo skôr na správnu komunikáciu smerom na ďalšie zariadenia. Aby to bolo možné zabezpečiť, regulátor motora musí byť vybavený rozhraniami na komunikáciu s rôznymi snímačmi, musí dokázať spracovávať analógové aj digitálne signály, ako aj generovať rôzne signály zabezpečujúce pohyb motora. To všetko sa deje vo veľmi krátkej časovej slučke, ktorá sa môže pohybovať od 50 do 300 μ s.

Riadenie pohybu často funguje ako nadradený systém, ktorý vyžaduje komunikáciu medzi viacerými pohonmi motora a inými zdrojmi, ako je prenos údajov cez ethernet (EtherCAT a TSN), CAN, RS485 a príkazy z rozhrania človek – stroj (HMI). Ako už bolo spomenuté, regulátor pohybu sa môže tiež podieľať na niektorých úlohách riadenia motora, ako je riadenie rýchlostnej, polohovej



Vzťah medzi riadením pohybu a riadením motora v systéme riadenia pohybu

alebo dokonca momentovej slučky. Preto sa rýchlosť vykonávania príkazov v riadiacej slučke regulátora pohybu v reálnom čase môže meniť od 100 μ s až po stovky milisekúnd v závislosti od toho, v akej aplikácii je regulátor pohybu nasadený.

Riadenie pohybu viacerých osí v reálnom čase

Samostatnou kapitolou je riadenie pohybu a synchronizácia viacerých osí prostredníctvom zberník využívajúcich reálny čas. Tradičný prístup k riadeniu pohybu je realizovaný tak, že regulátor pohybu, zvyčajne PLC, poslať údaje o polohe do regulátora motora cez sieť pracujúcu v reálnom čase. Regulátor motora pozostáva z troch kaskádových späťvzbových slučiek s vnútornou slučkou riadiacou krútiaci moment/prúd, so strednou slučkou riadiacou rýchlosť a s ďalšou slučkou riadiacou polohu. Momentová slučka má najväčšiu šírku pásma a polohová slučka najnižšiu. Spätná väzba z prevádzky sa spravuje lokálne na regulátore motora a je úzko synchronizovaná s riadiacim algoritmom a modulátorom šírky impulzu.

Avšak v súčasnosti sa už používajú aj iné prístupy „rozdeľovania“ riadenia, v ktorých sú polohové a/alebo rýchlostné slučky implementované na strane regulátora pohybu a hodnoty rýchlosti/krútiaceho momentu sa prenášajú cez sieť. Aktuálne trendy v tomto odvetví naznačujú posun smerom k novej metóde rozdeľovania, v ktorej sú všetky riadiace slučky presunuté z regulátorov motora do výkonného regulátora pohybu na hlavnej strane siete. Nová topológia riadenia má však aj svoje nevýhody. Odstránením riadiacich algoritmov z regulátora motora sa stratí úzka synchronizácia vykonávania programu a V/V. Čím väčšia je šírka pásma riadiacej slučky, tým väčším problémom je strata synchronizácie V/V, pretože slučka moment/prúd je obzvlášť citlivá na synchronizáciu.

Literatúra

[1] Hou, D.: From motor control to motion control. What does it take? Smarter World Blog, NXP Semiconductors. [online]. Publikované 26. 5. 2022. Dostupné na: <https://www.nxp.com/company/blog/from-motor-control-to-motion-control-what-does-it-take:BL-FROM-MOTOR-CONTROL>.

[2] Sorensen, J. – O'Sullivan, D. – Aaen, Ch.: Synchronization of Multiaxis Motion Control over Real-Time Networks. MyAnalog. [online]. Publikované február 2019. Dostupné na: <https://www.analog.com/en/analog-dialogue/articles/synchronization-of-multi-axis-motion-control-over-real-time-networks.html>.

-tog-

Konštrukčné desatoro riadenia bezkomutátorových jednosmerných motorov

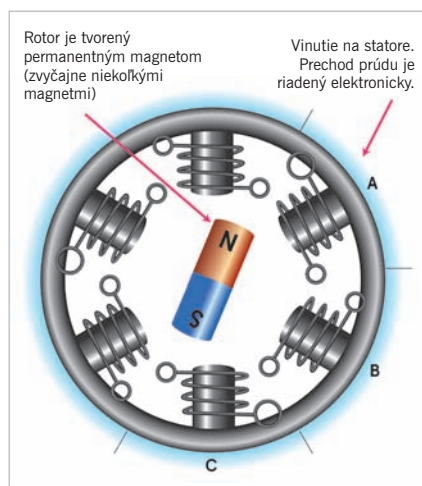
Bezkomutátorové, tiež nazývané aj bezkefové jednosmerné motory (z angl. brushless DC, BSDC) sa používajú v širokej škále aplikácií, od leteckých a automobilových simulátorov až po stropné ventilátory. Odborníci z tímu Renesas System and Solutions vytvorili špecializovanú testovaciu súpravu pre aplikácie riadenia BLDC motorov, ktorá využíva celé portfólio komponentov tejto spoločnosti. Na podporu technikov vyvíjajúcich takéto systémy sa skúsení systémoví architekti snažili vytvoriť dosku na overenie koncepcie, ktorá by prezentovala najlepšie postupy pri navrhovaní takýchto systémov a zároveň umožňovala hodnotenie rôznych riadiacich algoritmov. Tento článok vysvetľuje, ako bola doska navrhnutá, prečo bol zvolený daný prístup k návrhu a ako umožňuje riešiť požiadavky rôznych aplikácií. Doska pomáha technikom naštartovať svoj vlastný vývoj a dosiahnuť rýchlejšie uvedenie na trh prostredníctvom preverenia návrhu a zároveň minimalizovať ich úsilie pri návrhu a overovaní.

Bezkomutátorové jednosmerné motory

Začiatky vzniku jednosmerných motorov sa datujú do obdobia prác Michaela Faradaya a Josepha Henryho, ako aj Andrewa Gordona v 40. rokoch 18. storočia. Tí ukázali, že prechodom prúdu cez drôt v magnetickom poli sa vytvorí sila. Napriek týmto skorým objavom trvalo až do 80. rokov 19. storočia, kým sa motory začali široko využívať na komerčnom základe.

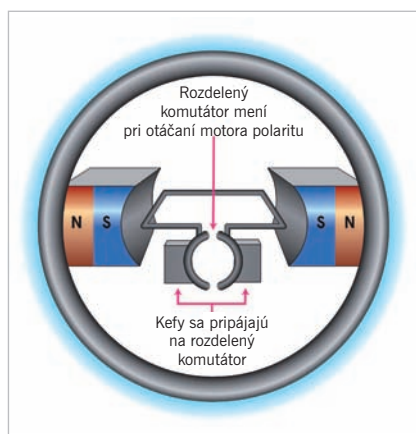
Prvé motory boli komutátorové (kefové). Dôvodom bolo, že polaritu prúdu treba obrátiť vždy, keď sa motor otočí o 180°, aby sa rotácia udržala v rovnakom smere. Kefy sú v kontakte s deleným komutátorom (obr. 1), čo umožňuje zmenu smeru toku prúdu. Mechanické kontakty realizované kefami však majú za následok vznik výraznej elektromagnetickej interferencie (EMI) a iskier a zníženú životnosť v dôsledku erózie kefy a komutátora.

Rozvoj polovodičovej technológie umožnil T. G. Wilsonovi a P. H. Trickeymu vyvinúť v roku 1962 bezkomutátorový jednosmerný



Obr. 1 Prevádzka konvenčného jednosmerného motora

motor, ktorý na komutáciu využíval elektroniku, čím odstraňoval nevýhody používania kefy a ponúkol možnosť vyššieho pomeru krútiaceho momentu a hmotnosti a vyššej účinnosti. BLDC motor používa rotor s permanentnými magnetmi a stator pozostávajúci z elektromagnetov, ktorých polarita je elektronicky prepínaná na pohon rotora (obr. 2). BLDC motory môžu byť konštruované v jedno-, dvoj- a trojfázových konfiguráciách, pričom trojfázové sú najobľúbenejšie. Dnes sú BLDC motory preferovanou technológiou, ktorá zlepšuje výkon mnohých zariadení, od počítačových pevných diskov a priemyselných robotov až po elektrické vozidlá a ventilátory.



Obr. 2 Činnosť BLDC motora

Riadenie BLDC motorov

Keďže komutácia je riadená elektronicky, musí existovať nejaký spôsob monitorovania polohy rotora. Tradične sa to dosahovalo pomocou snímača Hallovho efektu. Ak je však známy presný uhol natočenia, riadenie motora môže byť ešte presnejšie. Alternatívne možno prúd pretekajúci v každom z vinutí merať pomocou bočných rezistorov. Aby sa zabezpečilo, že doska na overenie koncepcie bude použiteľná pre čo najviac aplikácií, spoločnosť Renesas sa

rozhodla implementovať odpory a použiť snímač polohy v projektoch, kde je potrebné presnejšie riadenie.

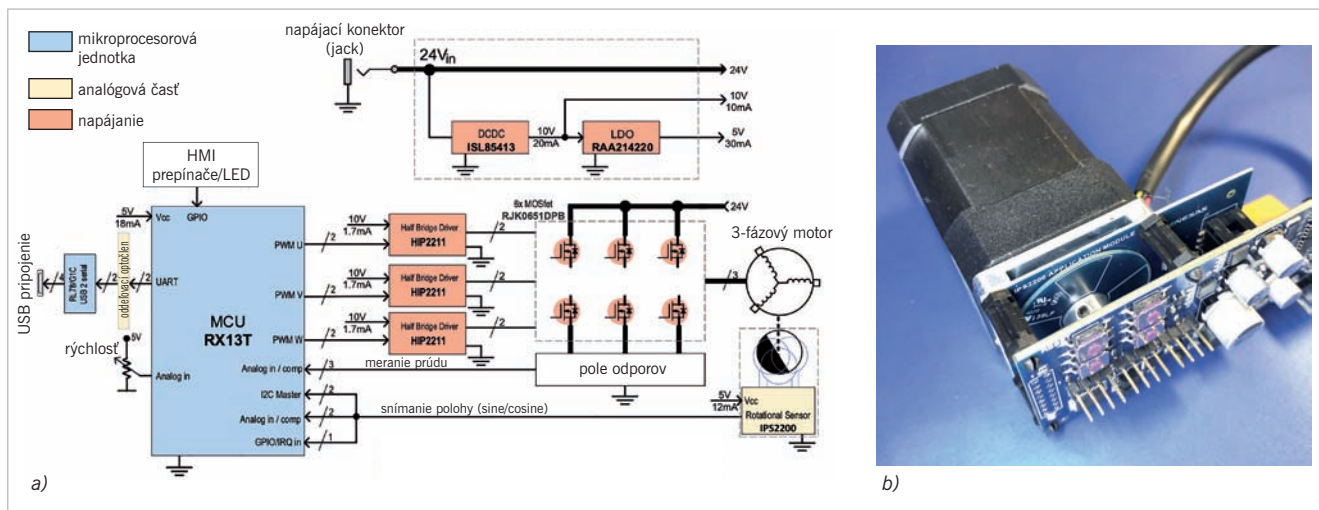
Na riadenie BLDC motorov sa používa celý rad rôznych algoritmov. Moderné aplikácie majú tendenciu používať na pohon motora sínusové priebehy, pretože sú efektívnejšie, zabezpečujú hladký krútiaci moment a sú presnejšie pri nízkej rýchlosti ako lichobežníkové priebehy využívajúce šírko-impulznú moduláciu (PWM). Použitie sínusových výstupných kriviek a výpočty uhla, ak sa používajú snímače polohy, kladú na mikroprocesor v systéme riadenia veľké požiadavky na výkon.

Výber motora a MOSFET tranzistorov

Kľúčovým komponentom v systéme je jednoznačne motor, čo je zvyčajne prvý produkt, ktorý sa má vybrať. Primárnymi kritériami výberu sú dostupné napätie, požadovaná rýchlosť otáčania, krútiaci moment a výkon, hoci niekedy sú dôležité aj iné faktory, ako napríklad veľkosť motora. Dnes väčšina BLDC motorov používa trojfázovú konfiguráciu.

V koncepte spoločnosti Renesas bol vybraný 24 V motor. Keď tento motor využíva 24 V zbernicu a zastaví sa pri plnej rýchlosti, vygeneruje spätné elektromagnetické pole 24 V, čo znamená, že výkonové tranzistory MOSFET používané na pohon motora potrebujú minimálne menovité napätie 48 V. Tranzistory tiež musia byť schopné dodávať prúdové špičky, ktoré môžu byť výrazne vyššie ako priemerný prúd. Ideálny je výkonový MOSFET RJK0651DBP, ktorý ponúka menovité napätie 60 V a prúdovú kapacitu 25 A, čo bolo viac než dostatočné pre zvolený motor.

Mikroprocesor nie je schopný riadiť MOSFET priamo, preto boli zvolené ovládače HIP2211 Half-Bridge Gate Drivers. Tieto



Obr. 3 Bloková schéma systému (a) a doska na overovanie konceptov riadenia BSDC motorov (b)

flexibilné zariadenia ponúkajú široký prevádzkový rozsah napájania od 6 V do 18 V a integrovanú diódu vo vysokonapäťovom obvode.

Výber mikroprocesora

Testovacia doska ponúka možnosť použiť na určenie polohy rotora indukčný snímač polohy alebo bočné odpory. Mikroprocesor používaný v aplikácii riadenia motora BLDC musí ponúkať dobrý výkon, najmä pre výpočty, ktoré sú potrebné na určenie uhlovej polohy rotora. To viedlo k tomu, že sa vývojári rozhodli použiť mikroprocesor s jednotkou s pohyblivou rádovou čiarkou.

Väčšina moderných mikroprocesorov pracuje s napätím 3,3 V, ale v aplikáciách s vyšším rušením to môže byť nevýhoda. Na zabezpečenie odolnej prevádzky sa vývojári rozhodli zvoliť mikroprocesor, ktorý pracuje pri 5 V. Rad RX13T tieto požiadavky splnil a je špeciálne navrhnutý pre aplikácie riadenia motorov. K dispozícii je niekoľko rôznych možností balíka, ako aj 12 KB RAM a výber zo 64 K alebo 128 KB programovej pamäte. Keďže ide o riešenie na overovanie konceptov, veľké programové pamäťové zariadenie bolo zvolené tak, aby eliminovalo akékoľvek obmedzenia algoritmov, ktoré by mohli byť implementované.

Doska je vybavená softvérom na ovládanie motora a môže používať bočné odpory alebo indukčný snímač polohy. Súčasťou je zdrojový kód, ktorý umožňuje optimalizáciu algoritmov a pomáha inžinierom skrátiť čas potrebný na vývoj.

Snímanie polohy

Hoci BLDC motory veľmi často využívajú na poskytovanie údajov o polohe rotora snímače Hallovho efektu, existujú aj iné spôsoby získania týchto informácií. Okrem snímačov odporov obsahuje testovacia doska aj indukčný snímač polohy IPS2200, ktorý ponúka dramatické zlepšenie oproti Hallovým snímačom. Kým tie poskytujú informáciu o polohe s presnosťou 1/3 otáčky, IPS2200 poskytuje presnosť 0,5°

meranú počas celej otáčky. Sensor umožňuje určiť absolútnu polohu rotora na rozdiel od resolvera (indukčný snímač pokrývajúcí celý uhol natočenia 2π), ktorý by mohol byť schopný ponúknuť presnosť bližiacu sa s presnosti snímača – ale nezohodujúcu sa s ňou – a ktorý bude vyžadovať nulový bod na určenie absolútnej polohy.

Zdroj

Konstruktéri zvolili použitie štandardného 24 V napájacieho zdroja s pripojením cez 5 mm konektor (jack), čo v prípade potreby umožňuje bez problémov získať náhradné napájacie zdroje. Hoci vyhotovenie umožňuje dodávať väčší výkon, výber štandardného konektora znamenal, že maximálny prúd, ktorý možno dodať, je 4 A, čo obmedzuje výkon, ktorý možno dodať do motora. Návrhári sa totiž domnievali, že výhody ľahko dostupného napájacieho zdroja prevážili nad výhodami schopnosti napájať väčšie motory, pretože doska na overovanie konceptov nebola navrhovaná na konkrétnu veľkosť motora.

24 V vstup priamo poháňa motor. Ovládače MOSFET však vyžadujú napájanie 6 V až 14 V. Regulátor ISL85413 generuje riadiace napätie 10 V. Toto výkonové zariadenie je viacúčelový synchronný regulátor, ktorý poskytuje výstupný prúd až 300 mA s vysokou účinnosťou. Jeho implementácia je obzvlášť jednoduchá, vyžaduje málo externých komponentov, a preto je ideálna pre dosku na overenie koncepcie, ako je táto.

Ako už bolo spomenuté, pre mikroprocesor sa zvolila napájacia zbernica 5 V, aby sa zvýšila hranica odolnosti proti rušeniu a zabezpečila odolná prevádzka. Požiadavka na nízku hodnotu prúdu umožnila použiť ISL80410, regulátor LDO napájaný z 10 V zbernice. To zabezpečilo plynulé napájanie mikroprocesora.

Ďalšie voľby vykonané počas návrhu

V rámci návrhu vyhotovenia dosky bolo pridané USB pripojenie, ktoré umožňuje

zbierať dáta a ovládať motor z osobného počítača. Mikroprocesor neobsahuje USB ovládač, preto bola táto funkcionálna získaná pripojením pomocného mikroprocesora RL78/G1C. Použitie samostatného zariadenia na pripojenie USB znamenalo, že návrhári mohli použiť optický oddeľovací člen na ochranu počítača v prípade poruchy dosky. To je mimoriadne dôležité, keď sa doska výkonovej elektroniky používa na vývoj.

Štvorstvová doska plošných spojov bola zvolená tak, aby poskytovala dobrý kompromis medzi cenou a veľkosťou. Prvky umiestnené len z jednej strany umožnili nákladovo efektívnejšiu výrobu. Všimnite si, že balenie, ktoré možno použiť, je určené aj veľkosťou dosky plošných spojov.

Konečný systém

Konečná bloková schéma a samotné zariadenie (obr. 3) sa v praxi ukázali ako cenný a flexibilný nástroj, ktorý pomáha technikom pracujúcim na aplikáciách od riadiacich prvkov pre simulátory riadenia automobilov a lietadiel až po elektrické náradie a robotické kosačky na trávu pri vývoji efektívnych riešení riadenia BLDC motora.

Aj keď sa kompromisy pri výbere komponentov v aplikáciách môžu pri jednotlivých doskách na overovanie konceptov líšiť, základné rozhodnutia o návrhu sú zvyčajne rovnaké. Poskytnutím dobre premysleného riešenia pomohol Renesas zákazníkom skrátiť čas potrebný na uvedenie na trh a umožnil efektívne riešenie problémov v oblasti riadenia BSDC motorov.

Simon Meadmore
globálny vedúci manažmentu dodávateľov
a produktov, Farnell

www.farnell.com

Vizualizácia procesných stavov automatizovaného pracoviska na báze komunikácie IO-Link

Cieľom príspevku je predstaviť spoľahlivé nastavenie, integráciu a overenie funkčnosti SmartLight – signalizačného LED majáka (Balluff) ako inovatívneho komponentu pre priemyselné riešenie na báze vizualizácie stavov jednotlivých prebiehajúcich procesov. Prezentovaný postup je ilustrovaný, experimentálne overený a implementovaný do konkrétneho automatizovaného pracoviska firmy FESTO (FMS 500) s dôrazom na rýchlu signalizáciu stavov, čítanie tendencií či prehľadné zobrazovanie kritických hodnôt. Charakteristickým znakom SmartLight – signalizačného LED majáka (Balluff) je najmä jeho schopnosť komunikovať technológiou IO-Link. Navyše, toto zariadenie dokáže pracovať až v štyroch pracovných módoch, je vybavené pokročilými funkciami (svetelná indikácia, zvuková signalizácia a ďalšie) a pomocou farebnej stupnice obsluha ľahko prečíta tendencie, priebehy a trendy fyzikálnych veličín pracoviska.

Dnes už každý automatizovaný systém na trhu aj v priemysle všeobecne používa určitú formu signalizácie. Existuje však široká škála signalizačných zariadení počnúc signalizačnými stĺpkami, vežami či majákmi, končiac alarmami, sirénami a pokročilými systémami [1]. Keďže možnosť použitia, nastavenia i programovania niektorých signalizačných majákov je obmedzená (najmä čo sa týka komunikačných protokolov), vybrali sme si na testovanie SmartLight – signalizačný LED maják od spoločnosti Balluff. Podľa našich doterajších zistení iní výrobcovia vo všeobecnosti neponúkajú až také široké možnosti nastavovania komponentu, úpravu jednotlivých segmentov (farba, intenzita) a už spomínanej komunikácie IO-Link. Hlavnými rozdielovými faktormi sú najmä obmedzenia týkajúce sa nastavenia intenzity svetla a ovládania (na princípe relé alebo tranzistorov NPN/PNP). Vhodným príkladom inovatívneho riešenia pokročilej svetelnej signalizácie stavov na automatizovaných pracoviskách je širokospektrálny rad produktov na báze LED signalizačných majákov (obr. 1).

Tieto zariadenia slúžia ako spoľahlivá informácia o jednotlivých procesných stavoch vo výrobe, pričom farebné spektrum vizualizuje napr. úroveň teploty, polohu dopravného pásu či stav naplnenia nádoby. Sú tvorené skupinami LED diód usporiadaných za sebou (resp. nad sebou, podľa orientácie zariadenia); tie možno ovládať prostredníctvom konfiguračných i procesných údajov, ktoré sa zapisujú do SmartLight. Dokážu pracovať v štyroch režimoch:

- Segmentový režim – tento režim rozdeľuje zariadenie na tri až päť segmentov, pričom pre každý segment možno nastaviť vlastnú farbu (stav), prípadne aj možnosť blikania segmentu zariadenia.



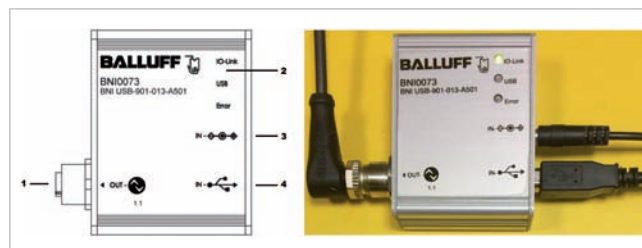
Obr. 1 SmartLight – signalizačný LED maják [2]

- Úroveňný režim – zariadenie sa v tomto režime správa ako indikátor zobrazujúci úroveň sledovanej veličiny (čím vyššia hodnota veličiny, tým je viac LED diód rozsvietených, napr. zdola hore).
- Režim bežiacieho svetla – zariadenie v tomto režime zobrazuje bežiacie svetlo s priebežným rozsvetovaním a zhasínaním jednotlivých LED diód.
- Flexibilný režim – režim sa vyznačuje individuálnym nastavením jednotlivých LED diód (intenzita, farba).

Implementácia takéhoto zariadenia (s ohľadom na dodržanie noriem STN EN 61310-1 a IEC 60073) do technologických i netechnologických procesov je presná a ľahká vďaka známemu komunikačnému štandardu IO-Link, ktorého signály a informácie sú odosielané, spracúvané a vyhodnocované istým typom nadradeného systému (napr. pomocou PLC). Vieme, že technológia IO-Link je v súčasnosti veľmi zaujímavým riešením najmä pre koncových používateľov, ktorých cieľom je zabezpečenie dostatočnej transparentnosti údajov vymieňaných medzi riadiacou jednotkou a jednotlivými snímačmi. Navyše, distribučné zariadenia IO-Link (IO-Link hubs) sú vhodným riešením na prenos množstva spínacích signálov, a tak umožňujú rýchle a jednoduché pripojenie existujúcich digitálnych zariadení k IO-Link master [3]. Napriek týmto možnostiam však treba povedať, že táto technológia nie je univerzálnou náhradou zbernicových riešení, ale v mnohých prípadoch môže byť zmysluplným doplnkom.

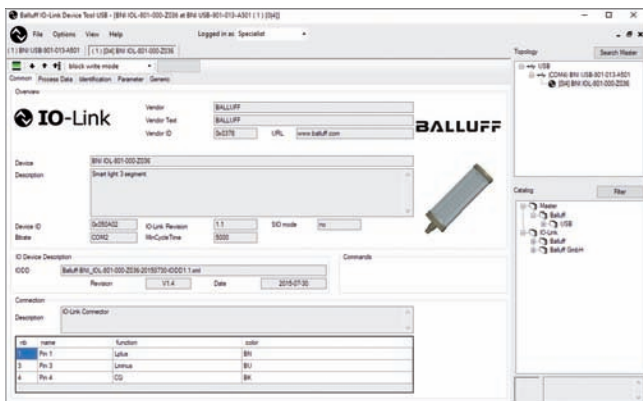
Konfigurácia SmartLight

Vhodným hardvérovým produktom konfigurácie SmartLight – signalizačného LED majáka je modul BNI USB-901-013-A501 (a príslušný softvér). Modul je napájaný 24 V (3), disponuje portom IO-Link (1) cez štandardný M12 konektor, portom USB (4) a stavovou LED (2) (obr. 2).



Obr. 2 Modul USB – BNI USB-901-013-A501

Na integráciu SmartLight do projektu pomocou komunikácie IO-Link využijeme softvér, ktorý je súčasťou hardvéru, tzv. BNI-IO-Link Device Tool (obr. 3). Hlavnou úlohou tohto konfiguračného softvérového nástroja je priradenie:



Obr. 3 Softvér BNI-IO-Link Device Tool

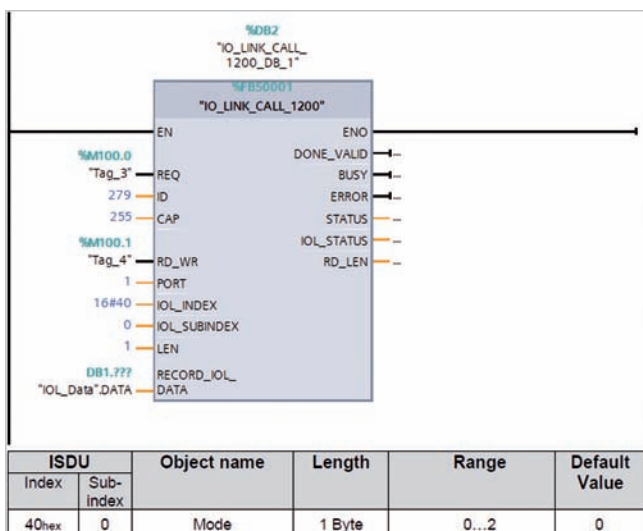
- zariadení IO-Link do jednotlivých portov mastra,
- V/V adres procesných údajov do portov v adresnom priestore mastra,
- parametrov zariadeniam IO-Link (ako je napr. SmartLight).

Softvér je potrebný na transparentnú reprezentáciu komunikácie na nižšie úrovne riadenia (IO-Link snímače a pod.).

Keďže toto signalizačné zariadenie používa komunikačný štandard IO-Link a nadradeným systémom je PLC (v našom prípade S7-1200), realizácia konfiguračného procesu prebiehala v softvérovom prostredí TIA Portal (Siemens). Ako vieme, softvér poskytuje dostatočne silné nástroje na sledovanie a úpravu behu programu, a to v reálnom čase, t. j. online [4]. Navyše, zariadenia sú v tomto programovom prostredí jednoznačne identifikované tromi parametrami (MAC adresa, IP adresa, jedinečné meno). Ich pripojenie je zabezpečené ethernetovým káblom (RJ-45). Pripojenie jednotlivých zariadení je možné vďaka IO-Link master – BNI PNT-508-105-Z015, ktorý dokáže komunikovať s akčnými členmi a snímačmi, ale najmä s pripojenými zariadeniami IO-Link. K IO-Link master je pripojený SmartLight, ktorý sa tak stáva vhodným doplnkom automatizovaného systému s cieľom požadovanej indikácie žiadaných stavov a alarmov na automatizovanom pracovisku. LED farby, blikanie a voľbu režimov nastavíme prostredníctvom spomínaného softvéru TIA Portal a tiež bloku IO-Link Call. Tento blok umožňuje zapisovať dáta a špecifikovať žiadané funkcie SmartLight (obr. 4).

Blok má niekoľko vstupov a výstupov. Aktivácia bloku je zabezpečená logickou jednotkou na vstupe EN (enable). Na binárny vstup REQ (request) sa privádza požiadavka na vykonanie tohto funkčného bloku. Vstup ID označuje hardvérový identifikátor IO-Link master. Toto číslo sa dá nájsť v hardvérovej konfigurácii mastra v TIA Portal.

CAP je kapacita. Štandardne sa tu uvádza číslo 255. Vstup RD_WR je tiež binárny. Ak je na tomto vstupe logická nula, tak sa vykonáva čítanie z príslušného registra; ak je na tomto vstupe logická



Obr. 4 Parametrizácia funkčného bloku IO-Link Call

jednotka, tak sa vykonáva zápis do príslušného registra. Vstup PORT udáva port mastra, na ktorý je pripojené zariadenie, s ktorým chceme komunikovať.

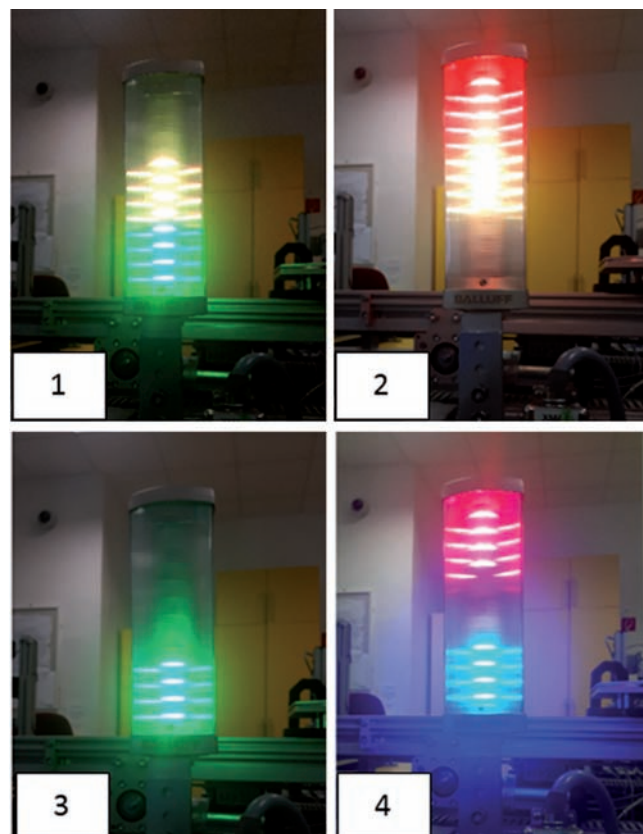
Vstupy IOL_INDEX a IOL_SUBINDEX sa vyplnia podľa registra, ktorý chceme čítať, resp. do ktorého chceme zapisovať. V našom prípade bude IOL_INDEX rovné 44hex a IOL_SUBINDEX rovné 0hex, nakoľko chceme zobraziť všetky počítadlá naraz.

LEN (length) označuje šírku čítaných, resp. zapisovaných dát. Na vstup DATA je privedený pointer na pole bajtov, do ktorých sa budú ukladať načítané dáta alebo z ktorých sa zapisujú dáta do zariadenia IO-Link. Výstupy hovoria o aktuálnom stave funkčného bloku (či sa používa, či je nečinný, resp. či má poruchu).

Verifikácia SmartLight

Predpokladáme statické umiestnenie na vybranej automatizovanej linke (FMS 500), pričom proces verifikácie je založený na postupnosti nasledujúcich krokov:

- Konfigurácia siete PROFINET. Tento krok obsahuje prvotné vytvorenie projektu, implementáciu riadiaceho PLC zariadenia, integrovanie príslušného IO-Link master a priradenie zodpovedajúcich súborov GSD. Okrem komunikačných vlastností tento súbor obsahuje aj štruktúru premenných pre potreby cyklickej komunikácie a parametre základnej diagnostiky.
- Pripojenie SmartLight do projektu. Nevyhnutným krokom je dohľadanie tohto zariadenia prostredníctvom funkcie dostupné zariadenia. Šírku procesných dát udáva výrobca.
- Prídanie I/O adres. Jednotlivým pripojeným zariadeniam pridáme vstupno-výstupnú adresáciu; nie je fixne definovaná, používateľ ju môže meniť podľa potreby.
- Tvorba riadiaceho programu. Obsahom tohto kroku je definovanie a priradenie vstupov a výstupov jednotlivým tagom (podľa toho, či ide o vstupnú alebo výstupnú premennú).
- Konfigurácia dátového bloku. V poslednom kroku prebieha špecifikácia činnosti pripojeného SmartLight prostredníctvom dátového bloku IO-Link CALL 1200. Treba poznať nemenné parametre signalizačného zariadenia (ID, CAP, PORT, SUBINDEX, DATA). Prepínanie jednotlivých režimov je zabezpečené zmenou



Obr. 5 Režimy pracoviska: 1 – QW82 = 45,057; 2 – QW82 = 14,848; 3 – QW82 = 1; 4 – QW82 = 524

parametra INDEX na adrese 40hex. Podrobnosti možno nájsť v podporných materiáloch od výrobcu.

Programová logika využíva jazyk LAD prostredníctvom hlavného programovacieho bloku MAIN cez Add new blocks pod názvom Block_1 v jednotlivých Networks. Zobrazované signalizačné informácie a stavy automatizovaného pracoviska (obr. 5) predstavujú:

1. signalizáciu plného stavu na hlavnom sklade súčiastok (QW82 = 45,057), segment 3 trvale svieti zeleným LED svetlom, segment 2 bliká žltým LED svetlom, t. j. upozornenie na stav pracoviska;
2. signalizáciu naplnenia vedľajšieho skladu na pracovisku (QW82 = 14,848), segment 2 bliká oranžovým LED svetlom, segment 1 bliká červeným LED svetlom;
3. štandardnú prevádzku (QW82 = 1), segment 3 trvale svieti zeleným LED svetlom;
4. nečinný stav – poruchu (QW82 = 524), segment 3 bliká modrým svetlom, segment 1 trvale svieti červeným LED svetlom, t. j. vyžaduje sa akcia operátora.

Na prepínanie farieb jednotlivých segmentov je použitá adresa QW82, štyri funkcie typu Move a ich následný zápis cez číselný vstup IN, ktorý predstavuje jednotlivé farby segmentov (S1 až S3).

Záver

Monitorovanie a možnosti prezentovaného SmartLight – LED signalizačného majáka (komunikácia PROFINET, možnosti nastavenia LED) prevyšujú štandardné signalizačné prvky a umožňujú jeho pohodlnú integráciu (konektor M12), a to aj počas priamej a nepretržitej prevádzky automatizovaného zariadenia. Cieľom je pritom skvalitniť orientáciu a informovanosť obsluhy o aktuálnom stave a prebiehajúcich tendenciách jednotlivých procesov. Vždy však treba zvážiť výber vhodného signalizačného (monitorovacieho) zariadenia tak, aby bola splnená podmienka efektívnej vizualizácie konfiguračných a procesných dát pracoviska. Takýmto spôsobom sa potom stane indikácia žiadaných, prípadne kritických stavov či alarmov vhodným doplnkom monitorovania pre budúce potreby prediktívnej údržby.

Podakovanie

Tento príspevok vznikol vďaka podpore projektu KEGA 044TUKE-4/2021 Dialkový prístup k laboratórnym cvičeniam pre priemyselnú automatizáciu a projektu VEGA 1/0169/22 Nové metodiky prístupu k dátam automatizovaných a robotických pracovísk.

Literatúra

- [1] AMTEK, spol. s r. o. Sensory a svetlá di-soric s IO-Link. In: ATP journal, 2018, roč XXV, číslo 3, str. 25, ISSN 1335-2237.
- [2] SmartLight – signalizačný LED maják. BALLUFF. Human Machine Interfaces (rozhrania človek – stroj). [online]. Dostupné na: <https://www.balluff.com/sk-sk/products/areas/A0013>.
- [3] Vagaš, M. – Galajdová, A.: Možnosti integrácie zariadenia IO-Link Master prostredníctvom webového servera. In: ATP journal, 2021, roč. 28, č. 7, s. 36 – 39. ISSN 1335-2237.
- [4] Doebbert, T. R. – Cammin, C. – Scholl, G.: Safety Architecture Proposal for Low-Latency Sensor/Actuator Networks using IO-Link Wireless. In: IEEE Access, 2022, vol. 10, p. 3 030 – 3 044. DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3128758.

doc. Ing. Marek Vagaš, PhD.
prof. Ing. Alena Galajdová, PhD.

Technická univerzita v Košiciach
Strojnícka fakulta
Katedra priemyselnej automatizácie a mechatroniky
Park Komenského 8
042 00 Košice
Tel.: +421 5 5602 3163
marek.vagas@tuke.sk

Stabilný rádiový PROFINET pre roboty a pohyblivé časti strojov

Pripojenie uchopovačov a iných nástrojov robotov, komunikácia cez krúžkové zberače otočných zariadení alebo kabeláž uložená v trolejových vedeniach sú pre mechanické zaťaženie často príčinou porúch a výpadkov. Bezdrôtové spojenie je jedným z riešení tohto problému. Rádiové moduly DATAEAGLE 4000 firmy Schildknecht sú špeciálne navrhnuté na prenos protokolu PROFINET IO (tiež PROFIBUS, CAN apod.) tak, aby bol prenos informácií rýchly a odolný proti rušeniu. V priemyselnom prostredí sa kvôli odolnosti proti rušeniu najčastejšie využíva technológia Bluetooth, ktorá je v systéme DATAEGLE ešte doplnená o tzv. pre-processing prenášaných dát. Každý prenášaný telegram je analyzovaný a jeho dátový obsah uložený v pamäti zariadenia. Počas prevádzky sa následne prenášajú iba zmenené dáta, čo výrazne znižuje objem prenášaných dát a tým aj čas aktualizácie účastníkov. V prípade krátkodobého prerušenia rádiového spojenia dôjde iba k oneskoreniu prenášaných dát, ale pripojené zariadenie nevypadne z komunikácie. Pri implementácii rádiového systému DATAEAGLE do existujúceho projektu nie je potrebné upravovať HW konfiguráciu riadiaceho systému, napr. update-time alebo watch-dog účastníkov siete. Najnovšie verzie DATAEAGLE 4732 pracujú so štandardom Bluetooth 5, čo prinieslo ešte rýchlejší prenos dát, nižšiu latenciu a najmodernejšie zabezpečenie prostredníctvom 128-bitového šifrovania AES.

<https://www.controlsystem.sk/>



Vdýchnite strojom nový život so SINUMERIK ONE

SINUMERIK ONE je digitálny, na budúcnosť pripravený CNC systém pre vysoko produktívne obrábacie stroje. Vďaka možnosti pracovať s digitálnym dvojčaťom je kľúčovým prvkom pre digitálnu transformáciu a pomáha simulovať a testovať pracovné procesy výhradne vo virtuálnom prostredí.

SINUMERIK ONE stanovuje štandardy v rýchlosti a kvalite obrábania. CNC systém maximalizuje produktivitu obrábacích strojov prostredníctvom špičkového výkonu PLC a CNC. Integrované PLC SIMATIC S7-1500F poskytuje až 10-krát rýchlejšie časy cyklov ako jeho predchodca. Rýchlosť sa stáva rozhodujúcim faktorom počas celého životného cyklu stroja, a teda aj v konštrukčnom procese. SINUMERIK ONE pomáha optimalizovať inžinierske procesy založené na konzistentných, komplexných pracovných tokoch prostredníctvom úplnej integrácie do portálu TIA. To šetrí čas a náklady. Údaje z portálu TIA poskytujú základ pre digitálne dvojča automatizačného systému: Create MyVirtual Machine. Toto digitálne dvojča umožňuje skonštruovať stroj ešte skôr, ako budú dostupné skutočné prototypy. Vďaka tomu je možné úlohy preniesť z reálneho sveta do virtuálneho prostredia, čo výrazne skracuje čas uvedenia na trh a zásadne tak mení spôsob, akým pracujeme.

Run MyVirtual Machine, digitálne dvojča obrábacieho procesu, optimalizuje využitie kapacity obrábacieho stroja, čím minimalizuje neproduktívne časy na stroji a dôsledne ich presúva do fázy prípravy práce. To vytvára priestor pre nové prístupy.

WWW.ATPJOURNAL.SK/35906

www.siemens.sk



Ženy inšpirujú ženy

IT smer je dnes veľmi populárny po celom svete. Zamestnať sa v tejto oblasti môže byť zložité, ale nie nemožné, ak máte potrebné odborné vzdelanie. Čo sa však vždy cení, je snaha a chuť učiť sa niečo nové. Príkladom pre mnohých z nás môže byť Mária Kornilová, špecialistka na technickú dokumentáciu a testovanie v českej pobočke EPLAN.



Mária Kornilová

Môžete sa, prosím, na úvod trochu bližšie predstaviť a priblížiť nám, čomu sa momentálne vo svojej práci venujete?

Pracujem na pozícii testera a starám sa o dokumentáciu softvéru EPLAN Harness proD. Mojou úlohou je popisovať zákazníkom nové vlastnosti, upravovať online help a testovať nové verzie nášho programu pred vydaním. Na vysokej škole som vyštudovala medzinárodné vzťahy a prekladateľstvo, čiže s oblasťou IT som nemala nič spoločné okrem potrebných jazykových znalostí. A práve môj cit pre jazyk mi veľmi pomáha pri práci, pretože musím popisovať vlastnosti peknu angličtinou tak, aby ich používateľ pochopil.

Čo vo vás vyvolalo záujem o vedu a techniku? Môžete opísať moment, keď ste si uvedomili, že toto je oblasť, ktorej by ste sa chceli venovať? A naopak, boli vo vašom živote momenty, keď ste premýšľali aj nad inou profesiou?

K tejto práci ma priviedol manžel, ktorý v spoločnosti pracuje ako programátor. Začala som sa o túto oblasť viac zaujímať. Nikdy predtým som v IT nepracovala, ale rýchlo som sa chytila.

Čo bolo pre vás ako ženu najvýznamnejšou prekážkou vo vašej kariére? Stretli ste sa vo svojej kariére s rodovými prekážkami?

V oblasti bankovníctva, kde som predtým pracovala, som sa stretla s rôznymi prekážkami alebo skôr nepríjemnosťami. Možno banalita, ale pri pohovore sa riaditeľ spýtal, kedy plánujem deti a či vôbec. Beriem to ako sexizmus, ako keby som mala plánovať tehotenstvo podľa riaditeľa banky a nie podľa seba. V aktuálnom zamestnaní som sa nestrela s prekážkami ani s nepríjemným správaním, naopak, každý ma podporuje. Aj keď na jednu vec si spomínam. Veľa žien v oblasti IT nestretnete, čo znamená, že okolo vás sú samí muži. Občas musíte brať do úvahy, že sa môžu uraziť, ak poukážete na nejakú ich chybu. Najcitlivejšiu dušu majú programátori. A to teraz vôbec nehovorím o mojom mužovi.

Čo by ste poradili ženám, ktoré sa zaujímajú o vedu a techniku? Aké praktické skúsenosti by mali mať? Aké technické zručnosti by si mali osvojiť?

Poradila by som im, aby nezabúdali na to, že sú ženy, citlivé a slabé stvorenia. Aj keď medzi nami ženami vieme, že to tak nie je. Nemusíte si toho brať veľa na plecia. Pýtajte sa, muži s radosťou poradia. Obzvlášť ženám. Pretože sme príjemnejšie? Kto vie. Čo sa týka praktických skúseností, vždy záleží na pracovnej pozícii. Dôležité je, aby ste sa nebáli. Ovládajte prácu s SQL, ale nedokážete zapojiť dva monitory? Nevadí, na to tu máme mužov. V mojom prípade je to hlavne anglický jazyk, pretože sme medzinárodná spoločnosť.

Ako sa podľa vás zmení veda a technika v nasledujúcom desaťročí?

To by ma tiež zaujímalo! Kiež by sa ľudia zaoberali viac vedou pre svoje vlastné dobro. Mali by sme si navzájom pomáhať a neriešiť situácie ako nepokoje a vojny.

Aké sú vlastnosti, ktoré potrebuje špecialista na technickú dokumentáciu, aby bol úspešný?

Aby bol človek úspešný v oblasti technickej dokumentácie, určite musí mať cit pre jazyk a musí vedieť komunikovať s ľuďmi. Prečo je komunikácia taká dôležitá? Síce popisujete nejakú funkciu, ale nevytvárate ju, nepoznáte všetky jej detaily. To znamená, že musíte vedieť nájsť potrebnú informáciu. Najjednoduchšie, ako to urobiť, je spýtať sa priamo človeka, ktorý to programoval alebo testoval. Len on pozná všetky potrebné informácie a detaily. Potom z množstva informácií, čo dostanete, musíte doslova vyzobrať to najdôležitejšie a popísať to pekným technickým jazykom. Dokumentarista je posledný most medzi funkciou a zákazníkom. Je dôležitú funkciu pochopiť a správne popísať. Občas je tiež potrebné byť odolným voči stresu, pretože konečné termíny sú všade. Čím viac panikárite, tým menej toho stihnete. Tester musí vedieť premýšľať a používať zdravý sedliacky rozum, pretože sám musí pochopiť, aké oblasti softvéru môžu byť v ohrození po tom, čo bola funkcia navrhnutá a poslaná na testovanie. A opäť. Cit pre jazyk. Popísanie funkcií musí byť zrozumiteľné, aby ich následné testovanie bolo rýchle a pohodlné. Chceme to otestovať rýchlo a efektívne, pretože čas sú peniaze. V neposlednom rade treba vedieť argumentovať, uvoľniť sa a usmievať sa.





Kontajnerizácia sa stretáva s automatizáciou procesov

Predstavte si situáciu, že potrebujete nasadiť aplikáciu na server. Na serveri budete potrebovať operačný systém a prostredie, v ktorom táto aplikácia bude vykonávať svoje úlohy. Ak by sa na danom serveri spustila iba jedna služba, pravdepodobne by sa nevyužil celkový procesný výkon. Oveľa lepšie by bolo nasadiť viac služieb na daný server. Čo ak tieto služby potrebujú rôzne verzie knižníc? Čo ak sa navzájom ovplyvňujú? Alternatívou je použiť viaceré virtuálne stroje, ktoré dovoľujú mať viacero rôznych prostredí, každé pre jednu službu. Je to však neefektívne a kontraproduktívne riešenie z pohľadu využitia procesného výkonu servera. Kontajnerizácia v mnohých ohľadoch predstavuje efektívnejšie riešenie.

Pojmy kontajner a kontajnerizácia sú prevzaté z lodného priemyslu. Zatiaľ čo v lodnom priemysle sa kontajnery používajú na fyzické oddelenie rôznych nákladov, v IT svete virtuálne kontajnery baliu program, konfiguračné súbory, knižnice a závislosti, ktoré aplikácia potrebuje na spustenie. Ide o spôsob, ako zabaliť aplikáciu tak, aby sa dala prepraviť na rôzne systémy, lokálne alebo v sieti. Kontajner je ďalšou formou virtualizácie, ako sú virtuálne stroje, a Docker a Kubernetes sú najobľúbenejšie nástroje na kontajnerizáciu a orchestráciu kontajnerov. Kubernetes spravuje kontajnerizované aplikácie, zatiaľ čo Docker sa používa na vytváranie, prevádzku a správu kontajnerov.

Čo je kontajner?

Kontajner je samostatný balík softvéru, ktorý obsahuje všetko potrebné na vytvorenie, spustenie a chod aplikácie. Kontajnery sú izolované a abstrahované z operačného systému a zo servera tak, aby bola aplikácia schopná bežať nezávisle od prostredia, v ktorom bola vytvorená. Cieľom je oddeliť aplikáciu a všetky jej závislosti od operačného systému a jeho prostredia tak, aby sa dala následne jednoducho, rýchlo a spoľahlivo spustiť v akomkoľvek inom prostredí. Medzi závislosti patria program, runtime, systémové nástroje a knižnice a nastavenia. Ako prostredie môže byť použité čokoľvek, či už ide o pracovnú stanicu vývojára, testovacie prostredie na serveri alebo produkčnú verziu umiestnenú na cloude.

Kontajnery nie sú také náročné na zdroje ako plnohodnotné virtuálne stroje, ktoré virtualizujú celé prostredie operačného systému a umožňujú používateľom spúšťať všetky kompatibilné softvérové programy.

Aký je rozdiel medzi kontajnerom a virtuálnym strojom?

Virtuálny stroj (angl. Virtual Machine, VM) je obraz, ktorý sa správa ako reálny počítač. Je vytvorený na hostiteľskom operačnom systéme a správa sa ako akýkoľvek iný program. V jeho vnútri je nainštalovaný osobitný operačný systém a celý stroj sa správa ako sandbox, čo znamená, že je oddelený od hostiteľského systému

a softvér v jeho vnútri nemôže ovplyvniť hlavný systém. To nám dáva ideálne testovacie prostredie na prístup k aplikáciám, ktoré neboli upravené pre hostiteľský operačný systém. Na jednom hostiteľskom stroji môžu bežať viaceré VM, o ktoré sa stará takzvaný Hypervisor. Ten má na starosti ich chod a priradenie virtuálneho hardvéru. VM fungujú tak, že každý si vyhradí virtuálny hardvér, ako sú centrálny procesor, pamäť, úložisko a sieťové rozhrania, ktoré sú následne priradené na reálny hardvér.

Teraz sa dostávame k prvému problému VM oproti kontajnerom. Každý potrebuje vlastný operačný systém, ktorý však zaberá oveľa viac miesta – zväčša ide o jednotky až desiatky gigabajtov namiesto niekoľkých megabajtov, ako je to v prípade kontajnerov. Tak isto to znamená menej vyžadovaného procesorového výkonu a pamäte, čo nám dovoľuje mať na jednom serveri viac kontajnerov ako VM. Pri VM sa spúšťa jadro a viaceré systémových služieb, zatiaľ čo v kontajneri sa zväčša spúšťa iba samotná aplikácia.

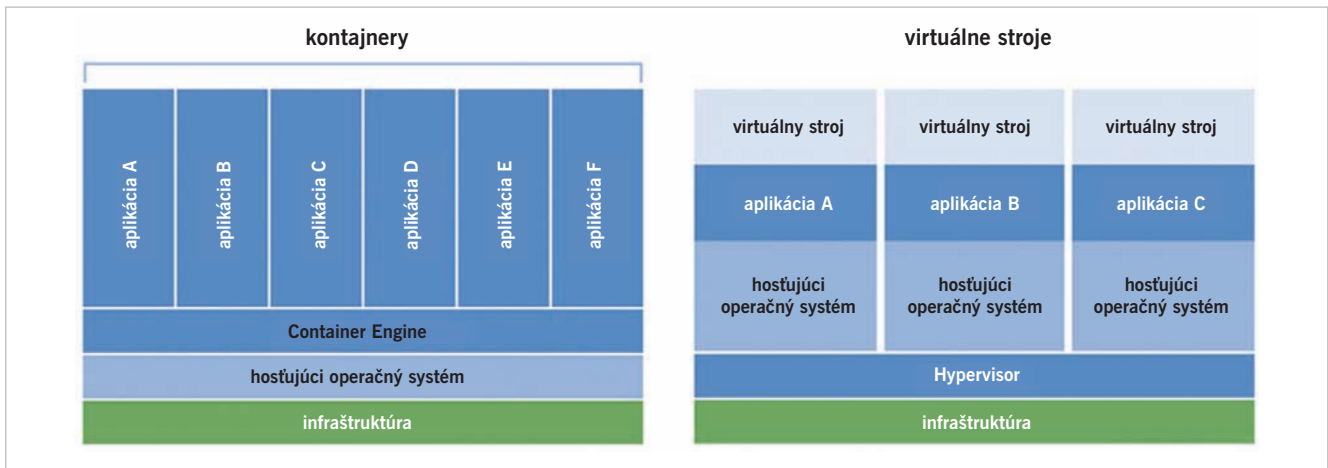
Ďalším problémom je čas potrebný na inicializáciu jedného VM. Ak daný VM zaberá niekoľko gigabajtov a potrebuje si aj vyhradiť vlastný hardvér, jeho inicializácia trvá dlhšie, ako by trvala inicializácia jedného kontajnera. Alternatívou by mohla byť predinicializácia VM. Takéto VM by boli zapnuté a nečinné, čo by znamenalo zbytočné mrhanie hardvérovými zdrojmi. Kontajnery sa na rozdiel od VM dokážu inicializovať v priebehu niekoľkých sekúnd alebo milisekúnd, čo je preferovanejšie oproti VM. Hlavne pri použití mikroslužieb, ktoré prijímajú veľké množstvo požiadaviek za krátky čas.

Čo sú kontajnerové mikroslužby?

Kontajnerové mikroslužby zvyčajne bežia vnútri kontajnera, ale môžu byť nasadené, aktualizované a ukončené nezávisle. Ide o prístup k softvérovej architektúre, ktorý spočíva v rozdelení veľkého riešenia na menšie časti, aby sa ďalej zvýšila produktivita a efektivita.

Čo je to kontajnerová organizácia?

Organizovanie kontajnerov spočíva v automatizácii väčšiny činností potrebných na spustenie kontajnerových pracovných zaťažení



Kontajnery vs. virtuálne stroje

a služieb. Vo veľkých systémoch je ťažké manuálne spravovať kontajnerové aplikácie, pretože zvyčajne obsahujú stovky alebo dokonca tisíce kontajnerov. Preto je orchestrácia kontajnerov nevyhnutná na zníženie prevádzkovej zložitosti. Orchestrácia kontajnerov ponúka rôzne výhody, ako je zníženie prevádzkovej náročnosti pri správe kontajnerov, zlepšenie bezpečnosti znížením možnosti ľudských chýb vďaka automatizácii, umožnenie automatického škálovania a reštartovanie kontajnerov a klastrov.

Kontajnery a priemyselná automatizácia

Kontajnery ponúkajú niekoľko dôležitých výhod, vďaka ktorým môžu byť systémy priemyselnej automatizácie jednoduchšie a hodnotnejšie pre ich koncových používateľov aj dodávateľov v porovnaní s technológiami zabudovaných systémov používaných v súčasnej priemyselnej automatizácii. Kontajnery sa na rozdiel od strojov zameriavajú na aplikácie. Efektívnym spôsobom oddeľujú vývoj aplikácií od správy výpočtových, úložných a sieťových systémov, kde sú aplikácie. To poskytuje cenný priestor pre vývojárov aplikácií a špecialistov systémovej podpory pracovať oddelene a s oveľa menšou interakciou.

Vytváranie a správa knižnice obrázkov kontajnerov predstavuje riešenie zložitosti, ktorú prinášajú variácie hardvéru, architektúry procesora, operačného systému a podporných softvérových závislostí pre distribuované systémy. Vlastnosť „vrstvenia“ súborov obrázkov kontajnera umožňuje dodávateľom a koncovým používateľom efektívne vytvárať a opakovane vylepšovať úložisko. Napríklad niektoré aspekty obrazu kontajnera (nižšia vrstva) sa budú používať dlho v mnohých aplikáciách, zatiaľ čo iné aspekty (vyššia vrstva) alebo špecifická aplikácia môžu podliehať častému vývoju alebo zmenám.

Vývojári môžu vytvárať prostredia na vývoj a nasadenie kontajnerov, ktoré vyžadujú špecifické pracovné a testovacie procesy pred nasadením aplikácie do produkčného prostredia.

Kubernetes

Kubernetes, tiež známy ako K8s, je platforma s otvoreným zdrojom, ktorá pomáha pri orchestrácii kontajnerov. Kubernetes sa používa na automatizáciu nasadenia, škálovania a správy kontajnerových aplikácií. Toto riešenie sa využíva na správu kontajnerov na verejných, súkromných a hybridných cloudových platformách. Je prenosné, rozšíriteľné a pomáha spravovať kontajnerové pracovné zaťaženie a služby. Tiež uľahčuje deklaratívnu konfiguráciu a automatizáciu. To znamená, že používateľ môže určiť množstvo požadovaných inštancií alebo zdrojov požadovaných pre jeho aplikáciu, Kubernetes skontroluje aktuálny stav aplikácie a automaticky upgraduje alebo odstráni zdroje, aby ju dostal do požadovaného stavu.

Architektúra Kubernetes pozostáva z troch hlavných komponentov: riadiacej roviny, uzlov a modulov. Riadiaca rovina je orchestrátor. Viaceré komponenty v riadiacej rovine uľahčujú orchestráciu. Uzly

tvoria výpočtový výkon pre klastre Kubernetes, zatiaľ čo jeden alebo viac kontajnerov tvorí pod. Moduly bežia na uzloch a životný cyklus modulov riadi riadiaca rovina.

Základné vlastnosti Kubernetes

Kubernetes umožňuje používateľom vybrať, nakonfigurovať a neustále monitorovať stav kontajnera. To zahŕňa vytváranie nových inštancií kontajnerov, migráciu existujúcich kontajnerov a odstraňovanie starých kontajnerov. Kontajnery obsahujú vrstvu inteligencie, ktorá poskytuje rôzne funkcie. Funkcia optimalizácie zdrojov napríklad zvyčajne dostupné uzly, identifikuje zdroje potrebné na prevádzku kontajnerov a automaticky tieto uzly a kontajnery spája. Kubernetes je vysoko dostupný a pomáha chrániť aplikácie pred akýmkoľvek zlyhaním. S Kubernetes môžete vytvoriť viacero uzlov riadiacej roviny, čo znamená, že ak niektorý z hlavných uzlov zlyhá, ostatné udržia klastre v prevádzke.

Docker

Docker je platforma kontajnerizácie s otvoreným zdrojom, ktorá pomáha s vytváraním, nasadzovaním a správou kontajnerov. S Dockerom môžu vývojári baliť a spúšťať aplikácie spolu so závislosťami potrebnými na ich spustenie vo voľne izolovaných prostrediach nazývaných kontajnery. Docker zjednodušuje vývojový proces softvéru využívaním už opísaných praktík kontajnerizácie a mikroslužieb.

Docker Engine je runtime, ktorý umožňuje vývojárom zostavovať a spúšťať kontajnery Docker. Takýto kontajner môžete vytvoriť tak, že ho zdefinujete v súbore Dockerfile. Dockerfile je súbor, v ktorom definujete všetko, čo potrebujete na spustenie obrazu, vrátane špecifikácií siete OS a umiestnenia súborov. Docker prichádza aj s nástrojmi ako Docker Compose a Docker Swarm. Docker Compose je nástroj, ktorý môžete použiť na definovanie a spúšťanie aplikácií Docker s viacerými kontajnermi. Docker Swarm je nástroj na orchestráciu kontajnerov, ktorý umožňuje používateľovi spravovať rôzne kontajnery nasadené na viacerých hostiteľských počítačoch.

Základné vlastnosti Docker

Docker umožňuje používateľom integrovať viacero procesov do jedného kontajnera. To umožňuje vytvárať aplikácie, ktoré možno prevádzkovať aj počas opravy alebo aktualizácie niektorých komponentov.

Okrem Linuxu je kontajnerizácia Docker kompatibilná s populárnymi operačnými systémami, ako sú Windows a macOS. Používatelia môžu tiež nasaďovať kontajnery Docker na popredných cloudových platformách, ako sú Azure, AWS a IBM Cloud. Títo poskytovatelia cloudu ponúkajú špecializované služby, ktoré možno použiť na vytváranie, nasadzovanie a prevádzkovanie aplikácií, ktoré boli kontajnerizované pomocou Dockera.

Docker podporuje používanie existujúcich kontajnerov ako základných obrázkov. Tie slúžia ako šablóny na vytváranie nových

kontajnerov. Docker môže použiť zdrojový kód aplikácie na automatické nastavenie kontajnerov. Používatelia môžu pristupovať k tisícom kontajnerov vytvorených a zdieľaných ostatnými prostredníctvom registra s otvoreným zdrojovým kódom.

Môžete použiť Docker bez Kubernetes?

Pri vytváraní a správe obrazov kontajnerov a uvádzaní kontajnerov do prevádzky na úrovni runtime je odpoveď áno. Napríklad pomocou Dockera môžete vytvárať obrázky kontajnerov a organizovať ich v registri. Môžete spúšťať kontajnery a komunikovať s nimi a tiež môžete kontajnery poskladať do aplikácie s viacerými kontajnermi pomocou Docker Compose. Môžete teda vidieť, že Docker nepotrebuje Kubernetes, pretože väčšinu vecí dokáže robiť nezávisle. Kubernetes však môže nasadiť kontajnery Docker automaticky v IT prostredí, aby sa zabezpečila vysoká dostupnosť. Okrem bežiacich kontajnerov dokáže zabezpečiť aj samoopravu s automatickým spustením.

Môžete použiť Kubernetes bez Dockera?

Pomocou Kubernetes nemôžete vytvárať ani spravovať obrázky kontajnerov. Kubernetes je kontajnerový orchestrátor, a preto potrebuje na orchestráciu kontajnerový runtime. Docker má kontajnerový runtime známy ako Docker Engine. Tiež je bežnou praxou používať Kubernetes spolu s Dockerom. To však neznamená, že Kubernetes je úplne závislý od Dockera. Kubernetes môžete použiť s inými modulmi runtime kontajnerov, ako sú runc, CRI-O, Containerd a ďalšie. Je teda zrejme, že môžete použiť Kubernetes bez Dockera, ale na organizáciu by ste potrebovali obrázky kontajnerov.

Je Kubernetes lepší, keď sa používa spolu s Dockerom?

Vytváranie kontajnerov v Dockeri je do značnej miery priemyselným štandardom. Ich správa v Kubernetes sa stáva priemyselným štandardom. Kubernetes funguje dobre s Dockerom a veľká časť dokumentácie Kubernetes je napísaná s ohľadom na Docker. Kubernetes má nástroje zamerané na Docker, napr. konvertovanie príkazov a nastavení Docker Compose tak, aby ich Kubernetes mohol používať.

Docker pomôže pri balení a distribúcii kontajnerových aplikácií, zatiaľ čo Kubernetes umožňuje organizáciu a správu kontajnerových zdrojov z jednej riadiacej roviny. Používanie Kubernetes pomáha zlepšiť škálovateľnosť a dostupnosť aplikácie. Okrem toho to pomôže zvýšiť výkon aplikácie. Pomocou Kubernetes aj Dockera možno spravovať kontajnerové aplikácie vo veľkom rozsahu.

Ako kontajnery podporili víziu IoT spoločnosti Lindsay Corporation?

Lindsay Corporation poskytuje bezpečné a udržateľné riešenia pre pokročilé zavlažovanie, infraštruktúru a priemyselné technológie. Spoločnosť mala problémy so staršími aplikáciami a infraštruktúrou, najmä so staršími servermi Windows, pretože nedokázali podporovať jej víziu internetu vecí.

S prijatím Docker Enterprise, Azure, .NET Core, UI a edge computingu spoločnosť migrovala staršie aplikácie a servery do cloudového prostredia. Docker Enterprise umožnil organizácii pripojiť 450 000 otočných zavlažovacích systémov FieldNET s podporou IoT, ktoré sú rozmiestnené po celom svete, a ušetrilo sa tak viac ako 700 miliónov galónov vody.

Efektívne spracovanie petabajtov údajov s Kubernetes

CERN, európska organizácia pre jadrový výskum, analyzuje petabajty údajov ročne vrátane údajov z experimentov na najväčšom urýchľovači častíc na svete. V časticových urýchľovačoch sa urýchľujú

protóny na veľmi vysokú energiu, blízku rýchlosti svetla a spôsobuje sa zrážka dvoch lúčov protónov. Konečným výsledkom je množstvo údajov, ktoré musia spracovať.

CERN v súčasnosti uchováva vo svojich dátových centrách 330 petabajtov údajov a modernizácia jeho urýchľovačov, ktorá sa očakáva v najbližších rokoch, zvýši toto číslo desaťnásobne. Okrem toho organizácia zažíva nápor vo svojom pracovnom zaťažení pred veľkými konferenciami a potrebuje tomu prispôsobiť svoju infraštruktúru. Na lepšie zvládanie takýchto situácií potrebujú hybridnejšiu infraštruktúru v kombinácii s verejným cloudom práve v období vyššieho zaťaženia.

CERN prijal kontajnerizáciu a natívne cloudové postupy, pričom na orchestráciu zvolil Kubernetes, na nasadenie Helm, na monitorovanie Prometheus a na rozlíšenie DNS vnútri klastrov CoreDNS. Kubernetes umožnil organizácii spúšťať niektoré produkčné úlohy v rámci podniku aj vo verejných cloudoch.

Riešenie umožňuje plne automatizované aplikácie, ich monitorovanie a protokolovanie. Čas na nasadenie nového klastra pre komplexný distribuovaný úložný systém sa skrátil z viac ako troch hodín na menej ako 15 minút. Prídavanie nových uzlov do klastra trvalo viac ako hodinu, teraz to trvá menej ako 2 minúty. Čas potrebný na automatické škálovanie kópií systémových komponentov sa skrátil z viac ako hodiny na menej ako 2 minúty.

Kontajnerizácia je riešenie

Docker aj Kubernetes vznikli, aby reagovali na potreby vývoja mikroslužieb. Kontajnery predstavujú ľahký a škálovateľný spôsob poskytovania týchto aplikácií, ale ich správa vo veľkom rozsahu značí aj isté výzvy. Hoci tieto nástroje vyžadujú hlbšiu analýzu s cieľom lepšie ich pochopiť a kvalifikovane používať, sú to bezpochyby nástroje, ktoré pripravujú pôdu pre škálovateľnú budúcnosť správy kontajnerov.

Zdroje

- [1] Bernát, I.: Docker a jeho použitie pri kontajnerizácii. Magazin KPI. [online]. Publikované 15. 2. 2019. Citované 12. 8. 2022. Dostupné na: <https://magazin.kpi.fei.tuke.sk/2019/02/docker-a-jeho-pouzitie-pri-kontajnerizacii/>.
- [2] Containers, containerization systems and orchestrators. StackScale. [online]. Publikované 9. 12. 2021. Citované 12. 8. 2022. Dostupné na: <https://www.stackscale.com/blog/containerization-containers-orchestration/>.
- [3] Mudrakola, S.: Docker vs. Kubernetes: A Brief Containerization Comparison Guide. TechGenix. [online]. Publikované 21. 4. 2022. Citované 12. 8. 2022. Dostupné na: <https://techgenix.com/docker-vs-kubernetes-comparison/>.
- [4] Kubernetes vs. Docker: Why Not Both? IBM. [online]. Publikované 13. 06. 2022. Citované 12. 08. 2022. Dostupné na: <https://www.ibm.com/cloud/blog/kubernetes-vs-docker>.
- [5] Dhaduk, H.: 14 Containerization Use Cases: Hit a Home Run with Containers. SIMFORM. [online]. Publikované 26. 5. 2022. Citované 12. 8. 2022. Dostupné na: <https://www.simform.com/blog/containerization-use-cases/>.
- [6] CERN: Processing Petabytes of Data More Efficiently with Kubernetes. Kubernetes. [online]. Citované 16. 8. 2022. Dostupné na: <https://kubernetes.io/case-studies/cern/>.
- [7] The End of Industrial Automation (As We Know It). ARC Advisory Group. [online]. Publikované 21. 12. 2018. Citované 16. 8. 2022. Dostupné na: <https://www.arcweb.com/blog/end-industrial-automation-we-know-it>.

Petra Valiauga

Výrobcov automobilov čakajú (r)evolučné zmeny

Elektromobilita je jednou z hlavných tém popredného svetového veľtrhu **electronica**, ktorý sa uskutoční v dňoch 15. – 18. 11. 2022 na výstavisku v Mníchove.

Megatrendy autonómneho riadenia, konektivity, prechodu na elektrické pohony a zdieľanej mobility vyžadujú zásadné zmeny v automobilovom priemysle. Digitalizácia zároveň ukazuje významný potenciál tvorby nových príjmov v celom hodnotovom reťazci. Veľtrh **electronica 2022** upozorňuje na najdôležitejšie trendy a výzvy v tomto rýchlo sa meniacom prostredí, či už na veľtržných stánkoch, alebo v sprievodnom programe na odborných fórach a konferenciách **electronica Automotive**.



Automobilový priemysel je jedným z najdôležitejších hospodárskych odvetví v mnohých krajinách. Na svojom vrchole v roku 2017 zišlo z montážnych liniek na celom svete 97,3 milióna vozidiel. Kvôli pandémie klesol od roku 2020 počet vyrobených kusov výrazne pod 60 miliónov. Skutočnosť, že mnoho výrobcov automobilov stále dosahuje rekordné zisky, neodzrkadľuje skutočnú situáciu, pretože pandémia, slabšie fungujúce dodávateľské reťazce, inflácia, vojna na Ukrajine a sprísňovanie klimatických cieľov zasahujú automobilový priemysel v najväčšej fáze zmien v jeho histórii. To, čo sa ukazuje ako trend, je prechod na elektrický pohon áut, nárast funkcií autonómneho riadenia, alternatívna koncepcia mobility a automatizácia a sieťové prepojenie výroby.

Prechod zo spaľovacieho na elektrický motor pozorne sleduje aj verejnosť. Zásadnú úlohu v tom hrajú vystavovatelia na veľtrhu **electronica 2022**. Napríklad spoločnosti ako Bosch, Infineon, Renesas, Rohm, STMicroelectronics a Vishay budú prezentovať riešenia pre túto oblasť z pohľadu výkonovej elektroniky. Polovodiče vyrobené z karbidu kremíka (SiC) a nitridu gália (GaN) nastavujú nové štandardy z hľadiska spínacej frekvencie, účinnosti, intenzity prirazného poľa, tepelných strát a veľkosti. Pre elektrické a hybridné vozidlá to znamená vyššiu energetickú účinnosť, dlhší dojazd a kratší čas nabíjania. A vývoj pokračuje aj pri výkonovej elektronike na báze kremíka.

Okrem prechodu na elektromobilitu sa na najvyšších postoch v automobilkách diskutuje aj o nových formách služieb v oblasti mobility. Platformy digitálnej mobility sľubujú individuálnu mobilitu bez vlastného auta a hrozí, že odrežú výrobcu od priameho prístupu k zákazníkom. Ak sa výrobcovia automobilov nechcú stať dodávateľmi nadnárodných mobilných skupín, budú sa sami musieť zmeniť na poskytovateľov mobility. V tejto súvislosti zohráva zásadnú úlohu autonómne riadenie. Pretože najneskôr od úrovne 4 sa vozidlo premení na inteligentné zariadenie internetu vecí. V dôsledku toho sa podiel polovodičov vo vozidlách opäť výrazne zvýši.

www.electronica.de

|atp|journal | Podujatia



electronica

November 15–18, 2022

Driving sustainable progress.

Discover the future today.
At **electronica 2022**.

Get your ticket now!
electronica.de/tickets

Information:
EXPO-Consult & Service, spol. s.r.o.
Tel. +420 5 4517-6158
info@expocs.cz



Konferencia Projektanti s bohatým odborným a sprievodným programom

Jeseň je už tradične plná odborných podujatí a vybrať si z nich tie, ktoré majú vysokú pridanú hodnotu pre každodennú prácu, nie je vôbec jednoduché. No medzi tie, na ktoré sa určite oplatí prísť, patrí konferencia Projektanti. Jej jedenásty ročník sa pod organizačnou taktovkou spoločnosti ELEKTRO MANAGEMENT, s. r. o., uskutoční v termíne 11. – 13. októbra 2022 v hoteli Partizán na Táloch. Odborným garantom je už tradične uznávaný odborník Ing. Ján Meravý.

Atraktivita podujatia spočíva nielen v krásnom prostredí nízkotatranskej prírody, ale najmä v programe, ktorý organizátori aj tento rok namiešali z niekoľkých ingrediencií.

V rámci prednáškovej časti zaznejú aj nasledujúce príspevky:

- Základné princípy ochrany pred bleskom pre kritickú infraštruktúru (J. Kutáč, predseda Únie súdnych znalcov ČR, DEHN, s. r. o.)
- Praktické riešenia ochrany pred bleskom a prepätím (J. Daňo, OBO Bettermann, s. r. o.)
- Káble – súčasť elektroinštalácií káblových konštrukcií budov (R. Valach, VUKI, a. s.)
- Strážiče izolačného stavu v IT sieťach (M. Závodník, HAKEL, spol. s r. o.)
- Budúcnosť je v automatizácii (L. Barborík, Loxone, s. r. o.)
- Riešenia elektromobility Schneider Electric (L. Kabát, Schneider Electric CZ, s. r. o.)

Účastníci podujatia sa môžu tešiť aj na praktické workshopy, kde si teoretické poznatky získané z prednášok budú môcť overiť v reálnych situáciách. V rámci súťažného workshopu spoločnosti Rittal si bude môcť každý účastník vyskúšať v online platforme RiPanel nakonfigurovať IE/IT rozvádzač, ich modifikácie a príslušenstvo. Praktickú ukážku monitorovania nemocničnej IT siete predvedie v ďalšom workshope spoločnosť HAKEL s využitím jej vlastného systému HAKEL ZIS. Ukážka obsahuje kompletný rozbor zapojenia a obsluhy systému na kontrolu a monitorovanie izolačného stavu tak, ako sa s nimi možno stretnúť v českých a slovenských nemocniciach. Spoločnosť EPLAN zase predvedie praktické tipy, ktoré uľahčujú prípravu projektov, a to prostredníctvom nástrojov EPLAN na štruktúrovanie a označovanie podľa noriem, 3D návrh rozvádzača a pod.



Päť stanovišť spoločnosti OBO Bettermann ponúkne reálne ukážky prestupov a protipožiarnej ochrany, pričom každú sekciu bude viesť vyškolený odborný zamestnanec tejto spoločnosti. Po absolvovaní workshopu získajú účastníci certifikát, ktorý ich bude oprávňovať zhotovovať požiarne konštrukcie s použitím protipožiarnych systémov OBO Bettermann.

V priestoroch konferencie opäť prebehne aj sprievodná výstava domácich a zahraničných výrobcov a distribútorov meracích prístrojov, elektrických prvkov a zariadení, ako aj predaj odbornej literatúry a pomôcok pre elektrikárov. A aby sa to všetko netočilo len okolo pracovných a odborných tém, v rámci večerného rautu v Tálskej bašte bude priestor aj na neformálne témy či nadviazanie nových kontaktov. Pre účastníkov je naplánovaná aj odborná prehliadka historickej sústavy malých vodných elektrární pre Železiarne Podbrezová, a. s.

mediálny partner
| atp | journal |
11. – 13. 10. 2022

www.elektromanagement.sk

53. konferencia elektrotechnikov Slovenska



Slovenský elektrotechnický zväz – Komora elektrotechnikov Slovenska (SEZ-KES) v spolupráci so Slovenskou komorou stavebných inžinierov (SKSI) pripravuje v poradí už 53. konferenciu elektrotechnikov Slovenska, ktorá sa uskutoční 9. – 10. 11. 2022 v Aule MAXIMA, Technická univerzita Košice, Letná 5.

Záštitu nad 53. konferenciou prevzal Národný inšpektorát práce.

Generálnym partnerom podujatia je spoločnosť OBO BETTERMANN s.r.o. Pezinok.

Odborným garantom konferencie je Ing. Vladimír Vránsky, prezident SEZ-KES.

Program 53. konferencie je určený pre:

- pracovníkov vo vývoji, výrobe, montáži elektrických zariadení a v energetike
- projektantov a revízných technikov elektro
- pracovníkov v prevádzke a údržbe elektrických zariadení
- správcov elektrických zariadení (správcovia majetku)
- učiteľov odborných predmetov elektro na SOŠ, SPŠ, VŠ, ...

Z tém konferencie vyberáme:

- Ochrana fotovoltických zdrojov pred bleskom a prepätím
- Kontrola a revízia fotovoltiky
- Metodika a praktické poznatky pri meraní odporov uzemňovača
- Prehľad koncepcií a riešení inteligentných systémov elektrických inštalácií
- Záložné zdroje UPS, návrh, montáž, revízia
- Pripravovaná zmena legislatívy v oblasti BOZP a aplikačná prax pre EZ
- Nové normy a legislatíva v elektrotechnike

Súčasťou konferencie bude sprievodná výstava firiem z oblasti elektrotechniky, elektrických inštalácií a príbuzných technických odborov.

Na 53. konferenciu elektrotechnikov Slovenska sa bude možné prihlásiť elektronicky cez e-shop na webovej stránke www.sez-kes.sk.

www.sez-kes.sk

mediálny partner
| atp | journal |
9. – 10. 11. 2022



„Budúcnosť tvoríme tým,
čomu venujeme svoj čas dnes.“

XI. ročník konferencie

VÝROBNÝ MANAŽMENT

13. – 14. 10. 2022, Žilina

- Ako byť lepšou firmou? Aké postupy a princípy podporovať a rozvíjať?
- Ako získať konkurečný náskok? Agilita, digitalizácia, automatizácia verzus Lean Six Sigma.
- Ako sa vysporiadať s neistotou trhu a dodávateľských reťazcov?
- Ako byť lepší líder? Čo zmeniť vo vedení ľudí? Ako získať a zapojiť ľudí do zmien?
- Ako efektívne využívať nové technológie?
- Ako správne prepojiť víziu, operatívu a zlepšovanie?



vyrobnymanazment.sk

Gold partner



Silver partneri



Partneri



Mediálni partneri





Automatica 2022 očami návštevníkov

Veľtrh Automatica 2022 sa konal po dlhých štyroch rokoch na živo na výstavisku v Mníchove. Dlhá pauza bola spôsobená pandemiou COVID-19 a tak boli vystavovatelia aj návštevníci v očakávaní, ako sa podarí prvá Automatica „po“. Celkovo sa na ploche šiestich pavilónov predstavilo takmer 600 vystavovateľov. Oproti roku 2018 (890 vystavovateľov) to predstavuje pomerne veľký pokles. Napriek tomu návštevnosť dosiahla slušných 28 000 návštevníkov z vyše 70 krajín.

A čo bolo na tomto veľtrhu možné vidieť? Treba úprimne priznať, že oproti minulým ročníkom bežný návštevník zažil pomenej „wow“ efektov. Chýbali niektorí vystavovatelia a aj tí štandardní v horších časoch trochu šetrili na „výbave“ stánkov. Oproti roku 2018 chýbalo tiež mnoho vystavovateľov z Ázie. Napriek týmto skutočnostiam si však Automatica zachovala svoj vysoký štandard.

Silovo poddajná robotika hrala prím

Tento rok bol predovšetkým v znamení silovo poddajných robotov, teda v našich končinách nesprávne nazývaných kolaboratívnych robotov. Objavilo sa mnoho menších firiem, ktoré sa snažili k tejto téme prispieť. No a potom tu hrali prím štandardní veľkí hráči ako Universal Robots, ktorý na výstave predstavil novinku UR-20 (pozn. predávať sa bude až o rok), alebo KUKA so svojím portfóliom IISY. Pri UR-20 nás zaujala predovšetkým informácia o aktívnom tlmení vibrácií v kĺboch. Celkovo sme zvedaví, ako bude fungovať táto mohutnejšia kinematika v poddajnom režime v prítomnosti človeka.

Pomerne veľkú návštevnosť mal stánok FESTO najmä kvôli novinke pneumatického robota. Veľmi zaujal aj modulárny koncept pre priemyselnú robotiku od spoločnosti Beckhoff. Naopak, sklamaním bola téma mobilnej manipulácie. Objavili sa tie isté systémy, čo v roku 2018 – konkrétne KUKA KMR IIWA a Stäubli HelMo. Z prítomných ázijských spoločností sa vo výbornom svetle predstavila spoločnosť Doosan, ktorá sa návštevníkom venovala veľmi aktívne. V popredí boli prednášky a bubnová šou, kde bicie polohovali robotické ramedná a medzi nimi bubnoval človek. Štandard si udržala ďalšia ázijská stálica Kawasaki. Medzi stálych vystavovateľov treba zaradiť aj

domáci SCHUNK, ktorý mal opäť mohutný a bohatý stánok. Ak by ste v stánku hľadali chápadlá pre kolaboratívne aplikácie robotov, hľadali by ste márne. Nám sa ich nepodarilo nájsť a ani päťprstá ruka tentoraz nebola k dispozícii. Vyslovene sklamaním pre nás boli stánky ABB a FANUC. Nieže by boli obsahovo slabé, ale boli sme z minulých rokov zvyknutí na oveľa vyšší štandard.

Absolútorium z hľadiska atraktivity stánkov patrilo domácim výskumným inštitútom DLR a Fraunhofer. Už štandardne predstavovali výsledky svojho dlhoročného a veľmi kvalitného výskumu teraz aj s veľmi výrazným zapojením strojového učenia (SU) do rôznych robotických činností. V stánku DLR už štandardne dominoval robot Justin v rôznych podobách. Osobne nám chýbali domáce univerzity, ktoré sa vždy prezentovali v menšom priestore, ale s o to väčšími inovatívnymi riešeniami.

Nové oblasti pre robotiku – zdravotníctvo či služby zákazníkom

Ako už bolo spomenuté, jedným z hlavných trendov celej výstavy boli prezentácie silovo poddajných robotov. Ich využitie už začína presahovať konvenčné nasadenie v priemysle a postupne prenikajú aj do iných odvetví, ako je zdravotníctvo alebo služby zákazníkom. Tu sa naskytá otázka, kde všade možno využiť moderné silovo poddajné roboty tak, aby uľahčili každodennú prácu nám obyčajným ľuďom. Odpoveď na túto otázku sa snaží nájsť úspešný domáci startup Neura Robotics, ktorý počas svojej krátkej trojročnej existencie vyzbieral od investorov až 86 miliónov dolárov, a to všetko s cieľom príviesť robotiku do našich bežných životov. Na výstave



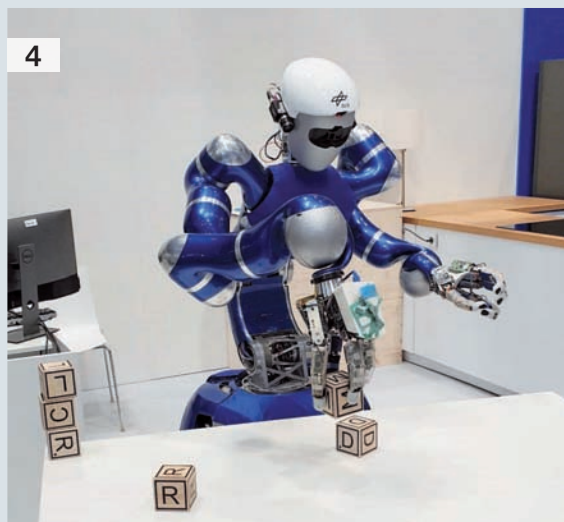
1



2



3



4

Obr. 1 Robot UR-20

Obr. 2 Pneumatiký robot od spoločnosti FESTO

Obr. 3 Bicie na robotoch od spoločnosti Doosan

Obr. 4 Robot Justin od nemeckého DLR

sa prezentovali v pompéznom futuristickom štýle, kde predstavili nielen svoje dizajnové efektne silovo poddajné roboty, z ktorých najväčšiu pozornosť pútal ich kognitívny robot do domácnosti MiPA, ale tiež zaujímavé aplikácie, ako napríklad roboticky asistované nabíjanie elektromobilov.

Ďalší veľmi zaujímavý koncept spojenia človeka a robota predstavil výskumný inštitút DLR, a to vo forme robotického vozíka so silovo poddajným manipulátorom pre fyzicky znevýhodnených ľudí a zdravotníckeho asistenčného systému využívajúce rozšírenú realitu SMiLE2gether. Návštevníci si v ich stánku mohli vyskúšať aj špičkovú teleoperáciu robotického ramena určenú pre chirurgické zákroky.

Prítomnosť silovo poddajných „kolaboratívnych“ robotov bola na výstave naozaj citeľná a mnohé firmy ukázali ich nespochybniteľný potenciál. Avšak je nutné poznamenať, že pri takej silnej prezentácii týchto robotov absentovali aplikácie a ukážky reálnych pracovísk, kde by človek a robot navzájom spolupracovali na jednej činnosti, čo pre nás bolo miernym rozčarovaním, nakoľko práve takéto aplikácie označované aj pojmom reaktívna kolaborácia sú hnacím motorom silovo poddajných robotov aj celého konceptu Priemyslu 4.0.

Bezpilotné lietajúce prostriedky

Keďže výskum ohľadom bezpilotných lietajúcich prostriedkov (UAV) v priemysle je čoraz intenzívnejší, nie je prekvapením, že sa pomaly začínajú objavovať prvé exempláre aj na podujatiach, akým je Automatica. Najvýraznejšie sa takýmto vývojom/výskumom prezentovala holandská firma Avular, ktorá sa venuje vývoju hardvéru pre mobilnú robotiku a tým aj UAV alebo priamo UAV aplikáciám. Firma teda v prvom rade prezentovala svoj modulárny systém hardvéru. Tieto moduly nazýva Primes. Vyrábajú sa v niekoľkých stupňoch vyhotovenia – primárne značia akýsi stupeň odolnosti. Moduly obsahujú napr. výpočtové CPU alebo rôzne vstupno-výstupné jednotky. Výhodou je, že tieto moduly možno navzájom kombinovať a tým vytvoriť konfiguráciu na mieru. Priamo z aplikácií zaujala inšpekcia priemyselných komínov pomocou UAV.

Zo slovenských firiem sa už bežne prezentovali stálice ako Spinea a Photoneo. Najmä Photoneo prinieslo na automaticu novinku – plnohodnotnú 3D farebnú kameru. Táto novinka výrazne zaujala aj návštevníkov a môžeme povedať, že vždy, keď sme išli okolo, Photoneo malo plno.



5



6



7

Obr. 5 Roboty hrajúce šach v stánku Neura Robotics

Obr. 6 Jeden z UAV vystavovaných počas automatica 2022

Obr. 7 Rodolfo Groenewoud van Vliet (vľavo) a František Duchoň ako zástupcovia projektu Better Factory v Startup Arena

Strojové videnie ako základ inteligentnej automatizácie

V dnešnej dobe sa často skloňuje inteligentná automatizácia výrobných procesov. Jedným zo základných prvkov inteligentnej automatizácie je strojové videnie. Pravdou je, že pokiaľ vaše stroje vidia a rozumejú tomu, môžu samostatne vyhodnotiť situáciu a adekvátne na ňu zareagovať. Na automaticke sa celkovo predstavilo 59 spoločností zaoberajúcich sa strojovým videním. Okrem slovenského Photonea sa tu prezentovali aj ďalšie spoločnosti zaoberajúce sa technológiami bin-picking, ako napríklad ázijský Mind-Mech alebo nórsky Zivid. Nechýbali ani spoločnosti zamerané na inšpekciu výrobkov pomocou optických snímačov, napríklad domáci Sick. Sick okrem zariadení na inšpekciu výroby prezentoval kompaktnú 3D kameru (Visionary-T Mini). Ďalšou neprehliadnutelnou spoločnosťou zameranou na inšpekciu výroby pomocou optických snímačov bola firma Keyence, ktorá ponúka veľké portfólio zariadení od 2D/3D laserových skenerov cez telecentrické meracie systémy až po mikroskopy. Na automaticke nechýbali ani optické bezpečnostné prvky ako optické závery či bezpečnostné laserové skenery prostredia, ktoré umožňujú rozdeliť pracovné prostredie do bezpečnostných zón.

Okrem robotiky získal návštevník celkom slušný prehľad aj o pohonoch, dopravníkoch, skladových systémoch, snímačoch alebo rôznych bezpečnostných prvkoch. Vystavovateľov AGV bolo oproti minulým rokom tiež pomenej, ale niekoľko tradičných, ako napr. Omron, sa stále našlo.

Sprievodný program nabitý inšpiráciami a inováciami

Automatica, to nie sú len stánky a vystavovatelia, ale počas výstavy sa konajú aj rôzne sprievodné podujatia. Tentoraz to bolo už štandardné Forum Automatica, ale príjemným oživením bola aj Startup Arena, kde prišli firmy predstaviť svoje inovatívne nápady. Jej súčasťou bol tradične konaný Investor's Summit, kde odborníci radia, ako najlepšie investovať do stále sa vyvíjajúcich technológií. Snaha o rozšírenie sprievodného programu o IIOT konferenciu, bohužiaľ, tento rok nevyšla pre nižší počet príspevkov, ale organizátori

plánujú pokračovať vo vytvorení tohto premostenia automatizácie a IT. V robotike sa postupne zvyrazňuje význam počítačového videnia, čo bolo podporené zaujímavými prednáškami vo Vision Expert Huddles. Pre väčších záujemcov o využitie umelej inteligencie v robotike sa v rámci exhibičnej zóny AI.Society konali prednášky i space, predstavujúce témy ako využitie AI v lokalizácii pomocou Lidaru alebo teleriadenie čiastočne autonómneho nákladného vozidla.

Menej kontaktov, ale kvalitnejších

Čo povedať na záver? Automatica 2022 ako celok určite nebola sklamaním. Zažili sme už lepšie časy, ale ruku na srdce, zorganizovať takúto výstavu prvýkrát po COVID-e a v čase veľkej hospodárskej neistoty – naozaj klobúk dolu. V roku 2023 sa uvidíme v Mníchove zase, začína sa nový dvojrôčny cyklus tohto veľtrhu, ktorý bude po novom spojený s výstavou LASER World of PHOTONICS. Zdá sa, že trendom na výstavách je menej kontaktov, ale o to kvalitnejších. Po tohtoročnom brnianskom veľtrhu AMPER nám to potvrdila aj Automatica. Veríme, že sa v budúcom roku opäť na ňu môžeme tešiť a postupne dobehne rozsah z roku 2018. Do kalendára si teda poznačte dátum 27. až 30. jún 2023.

Podakovanie

Článok vznikol vďaka podpore projektov KEGA 028STU-4/2022, VEGA 1/0775/20 a VEGA 1/0599/20.

František Duchoň
Marek Čorňák
Michal Tölggyessy
Eduard Mráz
Filip Štec
Marek Trebuľa
Ľuboš Chovanec

Ústav robotiky a kybernetiky
 FEI STU Bratislava
<https://urk.fe.stuba.sk/>

Elektrotechnické STN

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

STN 33 2000-5-53: 2022-08 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-53: Výber a stavba elektrických zariadení. Spínacie a riadiace zariadenia.*)

STN EN 60079-29-1/A1: 2022-08 (33 2320) Výbušné atmosféry. Časť 29-1: Detektory plynu. Požiadavky na prevádzkové vlastnosti detektorov horľavých plynov.*)

STN EN 60079-29-1/A11: 2022-08 (33 2320) Výbušné atmosféry. Časť 29-1: Detektory plynu. Požiadavky na prevádzkové vlastnosti detektorov horľavých plynov.*)

STN EN 61850-5/A1: 2022-08 (33 4850) Komunikačné siete a systémy automatizácie elektrických staníc. Časť 5: Komunikačné požiadavky na funkciu a modely prístrojov.*)

STN EN IEC 62325-451-8: 2022-08 (33 4860) Rámcová schéma komunikácie na trhu s energiou. Časť 451-8: Procesy HVDC, kontextové a montážne modely pre európsky trh.*)

STN P CLC/TS 50136-10: 2022-08 (33 4596) Poplachové systémy. Poplachové prenosové systémy a zariadenia. Časť 10: Požiadavky na vzdialený prístup.*)

STN EN IEC 60587: 2022-08 (34 6472) Elektroizolačné materiály používané v sťažených podmienkach okolitého prostredia. Skúšobné metódy na hodnotenie odolnosti proti plazivým prúdom a erózií.*)

STN EN IEC 61340-5-3: 2022-08 (34 6440) Elektrostatika. Časť 5-3: Ochrana elektronických súčiastok pred elektrostatickými javmi. Vlastnosti a požiadavky na klasifikáciu obalov určených na súčiastky citlivé na elektrostatický výboj.*)

STN EN IEC 62127-1: 2022-08 (34 0883) Ultrazvuk. Hydrofóny. Časť 1: Meranie a charakterizácia zdravotníckych ultrazvukových polí.*)

STN EN IEC 62631-2-2: 2022-08 (34 6460) Dielektrické a odporové vlastnosti tuhých izolačných materiálov. Časť 2-2: Relatívna permitivita a faktor strát. Vysoké frekvencie (1 MHz – 300 MHz), striedavé AC metódy.*)

STN EN IEC 62641: 2022-08 (34 7504) Vodiče na vonkajšie vedenie. Vodiče z koncentricky zlanovaných kruhových drôtov z hliníka a zliatin hliníka.*)

STN EN IEC 62641/A11: 2022-08 (34 7504) Vodiče na vonkajšie vedenie. Vodiče z koncentricky zlanovaných kruhových drôtov z hliníka a zliatin hliníka.*)

STN EN IEC 63248: 2022-08 (34 7505) Vodiče na vonkajšie vedenie. Koncentricky zlanované vodiče s povrchovou úpravou.*)

STN EN IEC 63248/A11: 2022-08 (34 7505) Vodiče na vonkajšie vedenie. Koncentricky zlanované vodiče s povrchovou úpravou.*)

STN EN 60061-1/A11: 2022-08 (36 0340) Päťice a objímky pre zdroje svetla vrátane kalibrov na kontrolu zameniteľnosti a bezpečnosti. Časť 1: Päťice pre zdroje svetla.*)

STN EN 60061-1/A59: 2022-08 (36 0340) Päťice a objímky pre zdroje svetla vrátane kalibrov na kontrolu zameniteľnosti a bezpečnosti. Časť 1: Päťice pre zdroje svetla.*)

STN EN IEC 60118-16: 2022-08 (36 8860) Elektroakustika. Sluchové protézy. Časť 16: Definícia a overovanie vlastností sluchových protéz.*)

STN EN IEC 60318-8: 2022-08 (36 8820) Elektroakustika. Simulátory ľudskej hlavy a ucha. Časť 8: Akustický väzbový člen

na vysokofrekvenčné merania sluchových protéz a slúchadiel pripojených na ucho prostredníctvom ušných vložiek.*)

STN EN IEC 60598-1/A11: 2022-08 (36 0600) Svetidlá. Časť 1: Všeobecné požiadavky a skúšky.*)

STN EN IEC 60645-6: 2022-08 (36 8811) Elektroakustika. Audiometrické zariadenia. Časť 6: Prístroje na meranie otoakustických emisií.*)

STN EN IEC 61215-1-2/A1: 2022-08 (36 4630) Terestriálne fotovoltaické (PV) moduly. Posúdenie návrhu a typové schválenie. Časť 1-2: Osobitné požiadavky na skúšanie fotovoltaických (PV) modulov na báze tenkých vrstiev kadmium-teluridu (CdTe).*)

STN EN IEC 61215-1-3/A1: 2022-08 (36 4630) Terestriálne fotovoltaické (PV) moduly. Posúdenie návrhu a typové schválenie. Časť 1-3: Osobitné požiadavky na skúšanie fotovoltaických (PV) modulov na báze tenkých vrstiev amorfného kremíka.*)

STN EN IEC 61215-1-4/A1: 2022-08 (36 4630) Terestriálne fotovoltaické (PV) moduly. Posúdenie návrhu a typové schválenie. Časť 1-4: Osobitné požiadavky na skúšanie fotovoltaických (PV) modulov na báze tenkých vrstiev Cu(In, Ga)(S, Se)2.*)

STN EN IEC 61689: 2022-08 (36 4886) Ultrazvuk. Fyzioterapeutické systémy. Špecifikácie poľa a metódy merania vo frekvenčnom rozsahu 0,5 MHz až 5 MHz.*)

STN EN IEC 62623: 2022-08 (36 9082) Stolné a prenosné počítače. Meranie spotreby.*)

STN EN IEC 62660-3: 2022-08 (36 4360) Akumulátorové lítium-iónové články na pohon elektrických cestných vozidiel. Časť 3: Požiadavky na bezpečnosť.*)

STN EN IEC 63033-1: 2022-08 (36 8001) Multimediálne systémy a vybavenie pre vozidlá. Systém priestorového zobrazenia. Časť 1: Všeobecne.*)

STN EN IEC 63033-2: 2022-08 (36 8001) Multimediálne systémy a vybavenie pre vozidlá. Systém priestorového zobrazenia. Časť 2: Metódy záznamu systému priestorového zobrazenia.*)

STN EN IEC 63033-3: 2022-08 (36 8001) Multimediálne systémy a vybavenie pre vozidlá. Systém priestorového zobrazenia. Časť 3: Metódy merania.*)

STN EN IEC 63033-4: 2022-08 (36 8001) Multimediálne systémy a vybavenie pre vozidlá. Systém priestorového zobrazenia. Časť 4: Aplikácie pre kamerové monitorovacie systémy.*)

STN P CLC/TS 50677: 2022-08 (36 1060) Práčky bielizne a práčky-sušičky pre domácnosť a na podobné použitie. Metóda na stanovenie efektívnosti plákania meraním obsahu tenzidov v textilných materiáloch.*)

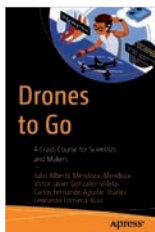
*Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2022-08“.
) Normy boli vydané v anglickom jazyku.

Ing. Ludovít Harnoš
člen SEZ-KES

www.sez-kes.sk

Odborná literatúra, publikácie

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.



Drones To Go

Autori: Mendoza-Mendoza, Ch. A. – Gonzalez-Villela, V. J. – Aguilar-Ibanez, C. F. – Fonseca-Ruiz, L., rok vydania: 2021, vydavateľstvo Springer, ISBN 978-1-4842-6787-5, publikáciu možno zakúpiť na www.springer.com

Nadobudnite päť kľúčových zručností potrebných na to, aby ste sa stali vývojárom kvadroptér: návrh, modelovanie, ovládanie, simulácia a implementácia. Táto kniha poskytuje rýchly kurz vývoja dronov pre začiatočníkov a môže slúžiť aj ako

komplexný zdroj pre tých, ktorí chcú podrobného sprievodcu pre budúce projekty. Zopakujete si kľúčové funkcie, ktoré v iných knihách často chýbajú: hlbší prehľad riadiacich prvkov, modelovanie krok

za krokom a metódy na simuláciu a navrhovanie dronov. Aj keď je kvadroptéra použitá ako hlavný príklad v celej knihe, uvidíte aj to, ako aplikovať poznatky z vývoja na iné lietadlá alebo vzdušné systémy. Táto vysoko vizuálna a ľahko pochopiteľná publikácia ukazuje využitie nástrojov Simulink a Matlab, ale zahrnuté zručnosti možno použiť aj v iných prostrediach, ako je Scilab alebo iné programovacie jazyky. Predložená publikácia spája poznatky výrobcov a technické informácie s vedeckými poznatkami a základmi návrhu.

Industrial System Engineering for Drones: A Guide with Best Practices for Designing 1st ed. Edition

Autori: Singh, N. K. – Muthukrishnan, P. – Sanpini, S., rok vydania: 2019, vydavateľstvo: Apress, ISBN 978-1484235331, publikáciu možno zakúpiť www.amazon.com

Preskúmajte komplexný mechanický systém, v ktorom technici z oblasti elektroniky a strojárstva spolupracujú ako multifunkčný tím. Predložená publikácia je praktickým sprievodcom „ako na to“ pri navrhovaní systému dronov. Keďže sa návrh systému stáva čoraz komplikovanejším, systematickejším a organizovanejším, existujú čoraz väčšie medzery v tom, ako sa návrh systému odohráva v priemysle v porovnaní s tým, čo sa vyučuje na akademickej pôde. Zatiaľ

čo základy návrhu systému väčšinou zostávajú rovnaké, proces, tok, úvahy a nástroje používané v priemysle sa značne líšia od tých v akademickej obci. Navrhovanie systémov dronov vás prevedie celým tokom od koncepcie systému cez návrh až po výrobu, čím preklenie vedomostnú priepasť medzi akademickou obcou a priemyslom pri budovaní vlastných systémov dronov.



The 2023-2028 World Outlook for Collaborative Robotics

Autor: Parker, P. M., rok vydania: 2022, vydavateľstvo: ICON Group International, Inc., ASIN: B09XZC53XR, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Uvedená publikácia prezentuje vyhladky kolaboratívnej robotiky vo viac ako 190 krajinách. Pre každý vykazovaný rok sú uvedené odhady očakávaného dopytu alebo potenciálneho zisku v odvetví pre príslušnú krajinu (v miliónoch amerických dolárov), percentuálny podiel krajiny v regióne a na celom svete. Porovnávacie

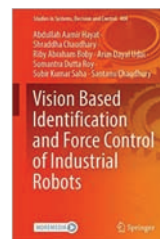
kritériá umožňujú čitateľovi rýchlo zmerať krajinu v porovnaní s ostatnými. Pomocou ekonometrických modelov, ktoré premietajú základnú ekonomickú dynamiku v rámci každej krajiny a medzi krajinami, sa vytvárajú odhady dopytu. Štúdia má strategický charakter a ponúka súhrnný a dlhodobý pohľad bez ohľadu na existujúcich výrobcov alebo konkrétne produkty.

Vision Based Identification and Force Control of Industrial Robots (Studies in Systems, Decision and Control, 404) 1st ed.

Autori: Hayat, A. A. – Chaudhary, S. – Boby, R. A. – Udai, A. D. – Roy, S. D. – Saha, S. K. – Chaudhury, S., rok vydania: 2022, vydavateľstvo: Springer, ISBN 978-9811669897, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Kniha sa zameriava na komplexné robotické aplikácie využívajúce algoritmy videnia a riadenia a prináša čitateľom možnosť navrhovať inovatívne riešenia v oblasti robotického vyberania a montáže pomocou snímačov v neštruktúrovanom prostredí. Použitie fúzie snímačov je demonštrované prostredníctvom zberu valcových objektov bez textúry. Autori hovoria aj o technikách identifikácie s cieľom získania presných kinematických a dynamických parametrov priemyselneho robota, ktoré zjednodušujú riadiace schémy pri vykonávaní

úloh vyberania a umiestňovania autonómne bez akéhokoľvek zásahu používateľa. Jedinečnosť tejto publikácie spočíva v rozumnej rovnováhe medzi teóriou a priemyselnou aplikáciou. Preto bude cenná pre výskumníkov pracujúcich v oblasti robotiky založenej na videní a riadení sily, ako aj pre začiatočníkov v tejto interdisciplinárnej oblasti, pretože sa zaoberá základmi a technologicky pokročilými výskumnými stratégiami.



Hlavní partneri



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



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



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



Kuchynský robot KENWOOD
KVL4220S CHEF XL



Robotický vysávač 2 v 1
RoboCross Laser Soft



Smart hodinky Garmin
Forerunner 745 Music White

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto ceny

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATPJOURNAL 9/2022

Partneri kola súťaže:



Premier Farnell UK Ltd.



SCHUNK Intec s.r.o.



EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o.
– organizačná zložka

V tomto kole súťažíte o tieto vecné ceny:



sada náradia



lopta, šálka, skrutkovač



organizér do auta, hrnček,
USB kábel

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.atpjournalsk.

Súťažné otázky:

1. Akú pamäť má Beaglebone AI?
2. Pomocou akého zariadenia sa podarilo víťaznému tímu preniesť v rámci konštruktárskej súťaže na univerzite v Heilbronne všetky loptičky naraz z jednej nádoby do druhej?
3. Koľko rôznych makier schém možno priradiť každému prístroju vďaka novému systému správy údajov v EPLAN Platforma 2023?
4. Ako sa volá prvá odborná medzinárodná konferencia o budúcnosti dronov a využití bezpilotných technológií na Slovensku a v EÚ a kedy sa uskutoční?

Súťažte prostredníctvom www.atpjournalsk/sutaz/otazky

Odpovede posielajte najneskôr do 13. 10. 2022

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2022 na str. 55 a na www.atpjournalsk/sutaz

Správne odpovede

- 1. Ktoré nástroje od EPLAN využíva spoločnosť Trima na automatizáciu návrhu nielen v elektro oddelení, ale aj mechanickej konštrukcii?**
Pro Panel a Fluid od firmy EPLAN.
- 2. Koľko položiek bude dostupných v produktovom rade Toshiba na sklade spoločnosťou Farnell do roku 2023?**
Viac ako 1000.
- 3. V ktorých oblastiach má spoločnosť ProCS reálne skúsenosti s nasadzovaním prvkov Priemyslu 4.0?**
V moderných dátových centrách či pripravovanom prototypu monitorovacieho systému v spolupráci so sesterskými spoločnosťami zo skupiny VINCI Energies.
- 4. Ktorá firma začala ako prvá v roku 1985 dodávať kalibračné softvéry?**
Firma Beamex.

Výhercovia

Pavol Chrenko, Považská Bystrica

Ján Rajniak, Humenné

Roman Trnka, Handlová

Srdečne gratulujeme.

ATPJOURNAL.SK/SUTAZ

Bezplatný odber
www.atpjournalsk/registracia

tlačenej alebo digitálnej verzie

Zoznam firiem publikujúcich v tomto čísle

Firma • Strana (o – obálka)

ABB, s.r.o. • 3, 18
AMTEK, s.r.o. • 25
ATEsystem s.r.o. • 27
B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka • 36
Balluff, s.r.o. • 30, 31
Beckhoff Automation s.r.o. • o3, 32 – 33
ControlSystem, s.r.o. • 50
ELSYS, s.r.o. • 19
EUCHNER electric, s.r.o. • 37
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 44
EXPO-Consult+Service s.r.o. • 55
FANUC Slovakia s.r.o. • 17
HUMUSOFT, s.r.o. • 26
KOBOLD Messring GmbH • 43
MARPEX s.r.o. • 40 – 42
PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 38 – 39
PNEUNÁRADIE AC, s.r.o. • 35
PREMIER FARNELL UK Ltd. • 24, 46 – 47
SIEMENS, s.r.o. • 50
SCHUNK Intec s.r.o. • o4, 34
Technická univerzita v Košiciach, SJF • 48 – 50

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
prof. Ing. Duchoň František, PhD., FEI STU – NCR, Bratislava
prof. Ing. Fikar Miroslav, DrSc., FCHPT 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. Pavlovičová Jarmila, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., FEIT ŽU, Žilina
doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Trnava
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Vachálek Ján, PhD., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Zolotová Iveta, CSc., FEI TU, Košice
doc. Ing. Ždánsky Juraj, PhD., FEIT ŽU, Žilina

Ing. Gálik Martin,
vedúci obchodného oddelenia a konateľ ProCS, s.r.o.

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

Ing. Hríca 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@hmm.sk
www.atpjournalsk

Ing. Anton Géer, šéfredaktor
gerer@hmm.sk

Ing. Petra Valiauga, odborná redaktorka
petra.valiauga@hmm.sk

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

Mgr. Radka Ivaničková, marketingový špecialista
radka.ivanicova@hmm.sk

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hmm.sk

Mgr. Bronislava Chocholová, PhD.
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

HMM, s.r.o.
Tavariškova osada 39
841 02 Bratislava 42
IČO: 31356273

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

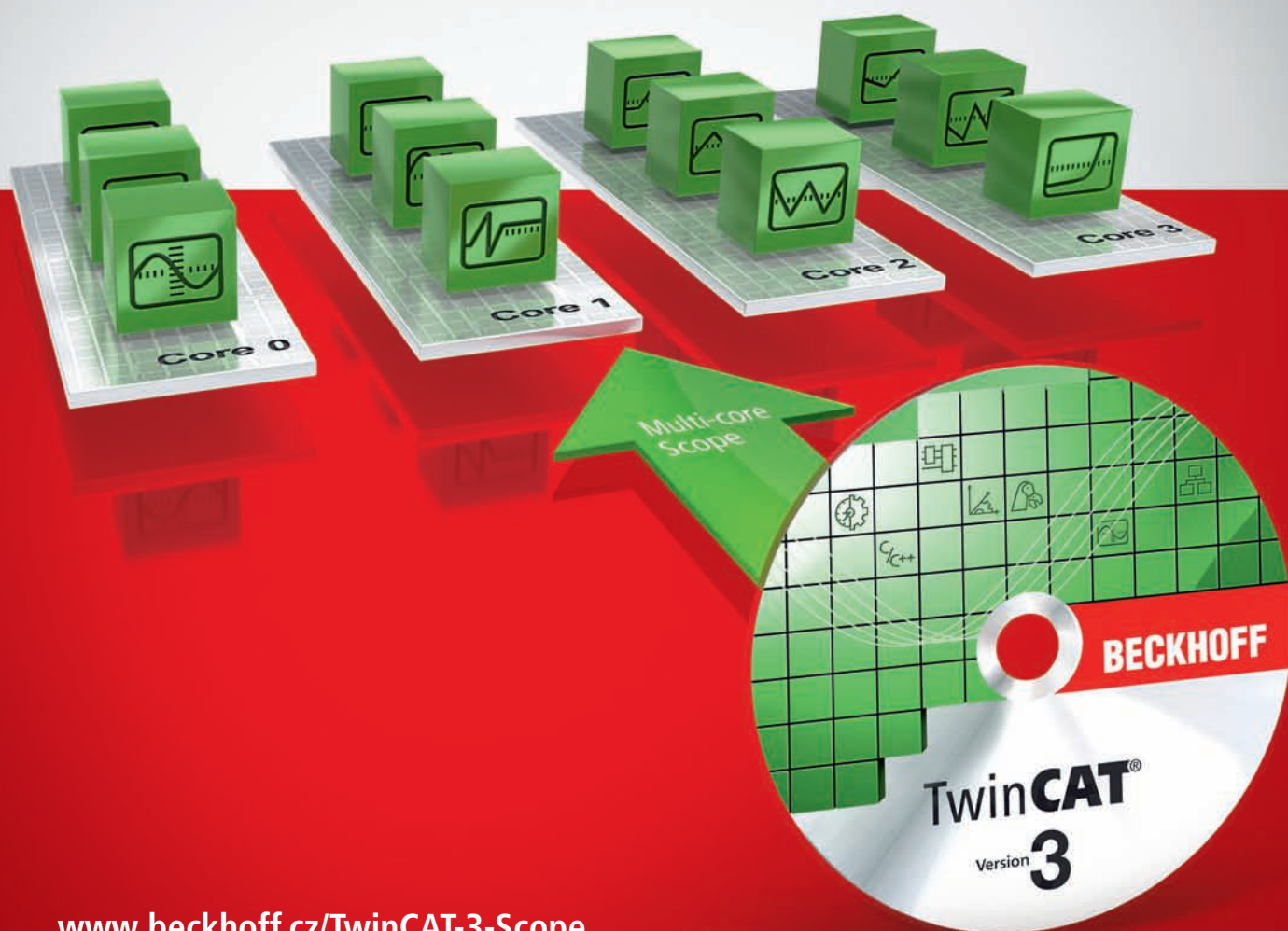
Spoluzakladateľ

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 adre-
se & Tlač a knižárske spracovanie KASICO a.s. & Redakcia
nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzerčných článkov
& Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania:
september 2022

ISSN 1335-2237 (tlačaná verzia)
ISSN 1336-233X (on-line verzia)

Vícejádrový osciloskop pro velké objemy dat: TwinCAT 3 Scope.

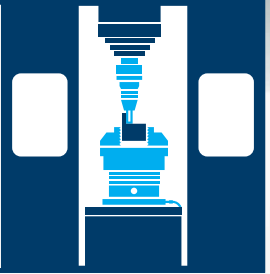


www.beckhoff.cz/TwinCAT-3-Scope

TwinCAT Scope usnadňuje aplikace měření s požadavky na velké množství dat: podpora vícejádrového zpracování umožňuje také sběr a zobrazení velkých objemů dat. Softwarový osciloskop je plně integrován do řídicí architektury TwinCAT a umožňuje zobrazení signálů pomocí grafických nástrojů.

- Vysoký výkon díky vícejádrové podpoře
- Jednoduché a intuitivní použití
- Bezproblémová integrace do Visual Studio®
- Vysoká vzorkovací frekvence až do rozlišení μs
- Trigger funkce
- Analýza je možná v reálném čase

Equipped by
SCHUNK



+ **Autonómna optimalizácia procesu**
prostredníctvom dátovej komunikácie
v reálnom čase, procesnej analýzy
a optimalizácie parametrov.
Hydraulické expanzné upínače nástrojov
i...T|E|N|D|O



+ **Kompletne až z 5 strán-/**
Simultánne obrábanie
Manuálny upínací systém
KONTEC KSX



+ **Ušetríte až 90 %**
nákladov pri nastavovaní
Upínací systém s nulovým bodom
VERO-S



© 2021 SCHUNK GmbH & Co. KG

Superior Clamping and Gripping

SCHUNK

**Plus vo vybavení vášho
obrábacieho centra.**

Zvýšte efektivitu svojho systému
s komponentami upínacej technológie
spoločnosti SCHUNK: Dosiahnite kratšie
časy nastavenia a vyšší stupeň efektivity.

schunk.com/equipped-by