

Virtuální a rozšířená realita v Průmyslu 4.0

Úvodník

Vážení partneři a příznivci Národního centra Průmyslu 4.0, mnozí z vás v době, kdy vychází toto číslo Bulletinu Průmyslu 4.0, nabíráte novou energii někde na dovolené a jen vzdáleně vzpomínáte na náročné červnové období s vrcholící konferenční, veletržní či obchodní sezonou, kdy se všichni snaží dokončit a dotáhnout úkoly, které před dovolenou prostě hotové být musí. Nejinak tomu bylo i v NCP4.0. Uspořádali jsme řadu velmi zajímavých akcí a jako hosté se účastnili a prezentovali na dalších. Reporty z toho nejdůležitějšího naleznete na následujících stránkách.

Toto období pro nás bylo výzvou i z důvodu, který již mnozí z vás znají a sledují v médiích. V červnu došlo k odvolání ředitele CIIRC, pod nějž spadá i NCP4.0, prof. Vladimíra Maříka, rektorem ČVUT, doc. Vojtěchem Petrářkem. Přes veškeré snahy zaměstnanců CIIRC, průmyslových firem, ministra školství i premiéra ČR toto rozhodnutí zvrátit, tento stav nadále platí. Nicméně stále probíhají jednání o způsobu dalšího fungování CIIRC a hledáme optimální řešení.

Uvědomujeme si své závazky k vám, partnerům centra a věřte nám, že jejich plnění je pro nás naprostou prioritou. Dovolte mi vás ujistit, že profesor Maříkovi jde především o to, aby ochránil CIIRC a všechny jeho aktivity a projekty a v tomto ohledu jedná. Na akademické půdě CIIRC nadále setrvává ve všech svých dalších funkcích, tedy i na pozici místopředsedy Řídícího výboru NCP4.0

Obrázek o dění a vlastní názor si můžete doplnit i za pomoci odkazů na články, rozhovory a dokumenty, které jsme přehledně shromáždili (a dále je aktualizujeme) [na této webové stránce](#).

Hlavním tématem tohoto čísla Bulletinu je virtuální a augmentovaná realita, která nalézá v průmyslu čím dál širší využití, ať se jedná o vzdálenou nebo prediktivní údržbu, školení zaměstnanců, vývoj výrobků, koncept digitálního dvojčete a mnoho dalšího. Využití virtuální a augmentované reality v průmyslu znamená významnou úsporu času, nákladů, urychlení mnohých zdoluhavých vývojových procesů, ale také flexibilitu lidských zdrojů.

Dva konkrétní příklady využití VR/AR v průmyslu naleznete v tomto bulletinu. Prvním je text studentů ČVUT, kteří realizovali svůj projekt v rámci Testbedu pro Průmysl 4.0 a zabývali se zefektivněním výroby při kolaboraci robot – člověk. Druhým je průmyslové řešení od Siemens, které představuje virtuální zprovoznění, které zrychluje a zlevňuje uvedení výrobku na trh.

Před uzavěrkou tohoto čísla se nám bohužel nepodařilo získat souhlas se zveřejněním článku od společnosti Škoda JS a.s., pro kterou náš člen Pocket Virtuality připravuje velmi zajímavý projekt týkající se Mezinárodního termonukleárního experimentálního reaktoru, který se staví ve francouzském Cadarache. Článek otiskneme v některém z příštích čísel.

Vaší pozornosti doporučuji i informace o FEKT a FSI v Brně. Zajímavé odkazy ze světa Průmyslu 4.0 z Česka i ze světa pro vás připravil Roman Holý.

Přeji vám krásné a inspirativní léto.

Alena Nováková, Národní centrum Průmyslu 4.0

Digitalizace je především výzvou pro společnost

Autor: Alena Nováková

Mluvčí z Rakouska, Německa a zástupci zahraničních firem v Česku se na konci května sešli, aby přednesli své příspěvky v rámci mezinárodní konference Digital Touchpoints of Industry 4.0. Prvním mluvčím byl **Roland Sommer**, který reprezentoval rakouskou Platformu Industry 4.0, kterou lze vnímat i jako rakouskou obdobu NCP4.0 s širokou členskou základnou a podporou nevládních a oborových organizací.

Sommer hned na začátku své prezentace zdůraznil, že chytré výrobky nemusí být nutně vyráběny chytře, tedy že je nutné rozlišovat mezi smart výrobky a smart výrobou. Průmysl 4.0 vnímá především jako společenskou změnu, která je řízena inovativními technologiemi, novými obchodními modely a transferem know-how. V Rakousku byly hned od počátku partnery tohoto procesu i průmyslové oborové organizace, neboť v první řadě je třeba přesvědčit zaměstnance o výhodách průmyslu 4.0 a na změnách spolupracovat společně s nimi.

Na rakouský model, který pro nás může být vzhledem k mnoha společným jmenovatelům inspirací, navázal **Christian Blobner** z institutu Fraunhofer v Německu, který se zabývá především technickou analýzou, poradenstvím a službami pro malé a střední podniky v oblasti průmyslu 4.0. Pan Blobner potvrdil, že k digitalizaci nelze přistupovat jako k jednorázovému kroku, ale naopak se jedná o dlouhodobý postupný proces, který je třeba vhodně naplánovat. Do hodnocení připravenosti firem na průmysl 4.0 vstupuje řada faktorů a kompetencí, které se hodnotí a na vstupu jsou zahrnuta nejen oficiální data, ale i informace získané z reálného provozu od zaměstnanců, které se často mohou lišit, ale jsou pro dané hodnocení důležité. Výsledkem je dlouhodobý proces včetně kroků nutných k jeho realizaci.

Firmy zastupovaly společnosti Festo – **Zdeněk Haumer** a Mitsubishi Electric Europe – **Petr Brynda**, kteří představili chytrá řešení v praxi. Důležitá byla i diskuse s účastníky v závěru konference, kteří se zajímali o nejrůznější aspekty Průmyslu 4.0 v Rakousku i Německu a podporu vlády v této oblasti.



Na obrázku shora zleva:

1. prof. Ing. Vladimír Kučera, DrSc., dr. h. c., pověřený vedením CIIRC zahajoval konferenci Digital Touchpoints
2. DI Roland Sommer, MBA, Platform Industry 4.0, Rakousko
3. Christian Blobner, Fraunhofer Institute for Factory Operation and Automation IFF, Německo
4. Ing. Petr Brynda, Business Development Manager, Mitsubishi Electric Europe B. V.
5. Ing. Roman Holý, Ph.D., vedoucí Národního centra Průmyslu 4.0, Česká republika
6. Ing. Zdeněk Haumer, Festo, Česká republika

2. Den otevřených dveří v Testbedu pro Průmysl 4.0

Autor: Alena Nessmithová

Již podruhé od svého otevření uspořádali Národní centrum Průmyslu 4.0 (dále NCP 4.0) a Testbed pro Průmysl 4.0 Den otevřených dveří, při kterém představili sebe a své partnery odborné i laické veřejnosti. Při této příležitosti proběhla i mezinárodní konference *Digital Touchpoints of Industry 4.0 in Austria, Czech Republic and Germany*, která nabídla srovnání úrovně zavádění Průmyslu 4.0 u nás a v sousedních zemích (více o konferenci ve zvláštním článku).

Obě akce, které se konaly ve středu 30. května, přilákaly velké množství návštěvníků, jejichž počet ještě umocnila reportáž České televize vysílaná v živém vstupu v den konání. Desítky zájemců o návštěvu Testbedu proudily do budovy Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky již od časného rána se zájmem prohlédnout si unikátní pracoviště Testbedu.

Zatímco v dopoledních hodinách již probíhala konference v přednáškovém sále, v Testbedu partneři Národního centra dokončovali přípravu na odpolední Den otevřených dveří. Například robotická buňka našeho nového člena Mitsubishi Electric Europe dorazila na místo až ve středu ráno a její programátoři měli co dělat, aby ji protáhli vstupem budovy dovnitř. Nakonec patřila k velkým lákadlům výstavy a přitahovala hloučky návštěvníků, kteří se zájmem sledovali přesnost a obratnost robotického ramene při přenášení dílů z boxu na pracovní plochu a zpět (tzv. bin picking).

Dveře Testbedu se návštěvníkům otevřely ve 13 hodin a po krátkém úvodním slovu vedoucího NCP 4.0 Romana Holého a vedoucího Testbedu Pavla Burgeta měli možnost projít si stánky našich partnerů, kteří si připravili demonstrace technologií Průmyslu 4.0, ať už virtuální nebo reálné.

Velký zájem přitahoval stánek našeho nového partnera Lego, který představovala obří hrací plocha s téměř desítkou robotických modelů řady Mindstorms, které sestavili a na ploše provozovali členové kroužku Lego programování z DDM v Praze 4. Kluci v teamových tričkách ochotně předváděli, co všechno jejich roboti umějí. Kostičky Lego se uplatnily i na jiném stanovišti, kde robotická ramena KUKA demonstrovala schopnost přesného úchopu malých dílků a jejich umístění na pracovní plochu podle přesně zadaného schématu, což je jeden z výzkumných projektů týmu ISI CIIRC vedeného Petrem Kaderou.

Zájem už tradičně přitahovaly brýle pro virtuální realitu, které obsluhoval náš partner Factorio Solutions, se kterými bylo možné si prohlédnout zapojení robotů do virtuální výrobní linky, která je digitálním dvojčtem linky instalované v testbedu a představuje flexibilní proces výroby malého auta.

Úspěch sklízela také robotický barman KUKA, který míchal alkoholické i nealkoholické nápoje s objednávkou prostřednictvím tabletu. Díky spolupráci s výzkumným týmem Jana Šedivého si návštěvníci mohli objednat kávu u robobaristy (opět aplikace Factorio Solutions) přes hlasový chatbot Alexa Amazon Echo a pro ty, kdo toužili po delší konverzaci, byl připraven vedoucí týmu Alquist Jan Pichl (mimořádně byl českým časopisem Forbes zařazen mezi 30 pod 30) s botem Alquist, který je schopen si s vámi popovídat na různá témata a který v loňském roce získal řadu prestižních ocenění včetně Amazon Alexa Prize. Jak dopadne inovovaná verze v soutěži 2018 si zatím musíme ještě počkat.

Ani naši ostatní partneři jako je Škoda Auto, Siemens, ABRA Software, Festo, Sidat, KUKA, SICK, Hospodářská komora, Středočeské inovační centrum či EY nezůstali pozadu a připravili si prezentace a demonstrace, které jejich ochotné týmy předváděli zájemcům o Průmysl 4.0. Například Škoda Auto představila Process Simulate a použití virtuální reality při plánování výroby, Siemens ukázal jak funguje Digitální dvojče a MindSphere, což je cloudové řešení pro IoT. Náš nový partner SICK předvedl svůj laserový scanner MRS a Festo demonstrovalo použití programu Smartenance, tedy chytré údržby.

Zájem odborné i laické veřejnosti o Den otevřených dveří opět příjemně předčil naše očekávání. Děkujeme všem našim partnerům za čas a energii, kterou věnovali účasti na Dni otevřených dveří a přispěli tak k šíření dobrého jména NCP 4.0.



Na obrázku shora zleva:

- 1.+2. Návštěvníci dne otevřených dveří při zahájení akce
3. stánek společnosti Lego
4. Vedoucí NCP 4.0 Roman Holý diskutuje s hostem akce
5. Chatbot Alquist v praxi
6. Brýle pro virtuální realitu

7. kolaborativní robot při úkolu skládání kostek
8. Vedoucí testbedu Pavel Burget a ukázka použití VR brýlí
9. Robobarman právě připravil míchané nápoje pro hosty akce
10. Sensory SICK
11. Robobarista připravující kávu budí zaslouženou pozornost
12. Demonstrace úchopu stroje Festo

Foto: © R. Sejkot, CIIRC 2018

Business snídaně na téma autonomní vozidla: výzvy a budoucnost

Autor: Alena Nováková

V reprezentativních prostorách Penthouse v 10. patře budovy CIIRC na Vítězném náměstí jsme ve středu 20. 6. uspořádali business snídani na téma autonomní vozidla, na kterou jsme si pozvali profesory z CIIRC, kteří se tomuto tématu intenzivně věnují. **Prvním mluvčím byl profesor Zdeněk Hanzálek**, jehož tým [zvítězil v mezinárodní soutěži modelů autonomních formulí](#) a který také spolupracuje na projektech [autonomních vozidel se společnostmi Porsche či Magneti Marelli](#). Jak model formule, tak Porsche Panamera, které má tým k dispozici pro výzkumné účely, si po skončení akce mohli hosté také prohlédnout.

Profesor Václav Hlaváč představil projekt UP-Drive (Automated Urban Parking and Driving) realizovaný v rámci evropského projektu H2020 s Volkswagen AG, ETH Zurich, IBM a TU Cluj-Napoca. Posledním mluvčím byl **doktor Jan Diblík z AK Havel Partners**, který se se skupinou dobrovolníků rozhodl vzít legislativní prázdno v této oblasti do svých rukou a připravit novelu zákona, která již bude s možnostmi autonomní dopravy počítat. Naši hosté se tedy jako jedni z prvních mohli dozvědět, jakým způsobem novela k autonomii přistupuje. Novelu čeká ještě trnitá cesta připomínkovým řízením a schvalovacím procesem v Poslanecké sněmovně. **Trio mluvčích skvěle moderoval Petr Beneš ze 6D Academy.**

Výteční hosté naplno využili příležitosti se odborníky zeptat, přidat svůj názor a navázat kontakty. Od autonomních vozů v osobní dopravě jsme se dostali i k autonomním železnicím a možná, že díky skvělému a zainteresovanému osazenstvu vzniknou i nové projekty v této oblasti a že budeme moci být pyšní, že jejich jiskra byla zažehnuta právě na našem setkání.

Formát business snídaně představuje ideální start do nabitého dne a věříme, že na podzim budeme mít příležitost se s vámi setkat u dalších témat z oblasti Průmyslu 4.0.



Na obrázku shora zleva:

1. Petr Havlík, IBM, diskutuje s Romanem Holým, NCP 4.0
2. první přednášející, prof. Zdeněk Hanzálek
3. moderátor akce Petr Beneš, 6D
4. prof. Václav Hlaváč prezentoval projekt UP-Drive
5. Jan Diblík, Holásek Partners, představil novelu zákona o silničním provozu
6. autonomní model formule a Porsche Panamera v laboratoři prof. Hanzálka

Foto: © R. Sejkot, CIIRC 2018

Průmysl 4.0 na spojnici Brno, Brusel, Ústí nad Labem (a Praha)

Autor: Ing. Roman Holý, Ph.D.

Vrchol konferenční sezony byl tradičně bohatý na zajímavé akce, z nichž se těžko vybíralo, kterým dát přednost a které oželeť. Měl jsem možnost zúčastnit se několika z těchto konferencí a seminářů s tematikou Průmyslu 4.0, kde jsem se nejenom setkal se známými tvářemi z řad našich partnerů, ale také načerpal další inspiraci pro naši práci. Rád bych se s Vámi podělil o dojmy z vybraných akcí, které mne zavedly nejenom do různých měst naší země, ale až do Bruselu.

Brno – První cesta mne zavedla na konferenci [Výroba 4.0](#), která proběhla 22. - 23. května v Brně pod hlavičkou společnosti Trade Media International s cílem seznámit odbornou veřejnost jak s obecnými principy Průmyslu 4.0, tak s praktickými řešeními a konkrétními příklady zavádění automatizace a robotizace do praxe. U řečnického pultu jsem se střídal se známými propagátory Průmyslu 4.0 v českých podnicích, jako jsou Jiří Holoubek ze Svazu průmyslu a dopravy, Jan Burian z EY a Jiří Bavor ze Siemens. Asi nepřekvapí, že všichni jmenovaní jsou zároveň i partnery NCP4.0.

Třetí ročník této konference se setkal s velkým zájmem a přitáhl více než stovku posluchačů, také z řad malých a středních podniků, kteří si přišli poslechnout přednášky zaměřené na digitalizaci firem. Malé a střední firmy řeší podobné problémy s nedostatkem pracovní síly jako firmy velké, ale disponují obvykle menšími zdroji na rozvoj. Ostatně obavy z nedostatku pracovních sil a ztráty konkurenceschopnosti jsou hlavním hnacím motorem pro digitalizaci mnohých firem.

Diskuze po skončení prezentací přinesla zajímavou debatu na téma návratnosti investic (ROI) u projektů v oblasti Průmyslu 4.0, neboť většina firem tento parametr pochopitelně sleduje a vyhodnocuje. V debatě zaznělo, že zatímco společnost Universal Robots uvádí průměrnou dobu návratnosti investice 195 dnů, ŠKODA AUTO počítá ROI u svých automatizačních projektů většinou v rozmezí 2 – 4 let. Ani tato čísla ale zřejmě nejsou úplně směrodatná, neboť, jak poznamenal Miroslav Dub st. z firmy SIDAT, většina kalkulací pracuje s dost nespolehlivými čísly jak na straně nákladů, tak výnosů jednotlivých investic. Navíc existují další nefinanční a často pouze obtížně měřitelné parametry podobných investic.

Ústí nad Labem – Další konference s cílem šířit myšlenku Průmyslu 4.0 se konala v Ústí nad Labem pod názvem [4. Podnikatelské fórum Ústeckého kraje – Region 4.0](#). Záměrem akce, která se ve dvou dnech věnovala tématům průmyslu, práce, výzkumu a vzdělávání s podtextem 4.0, bylo zapojit co nejširší okruh podnikatelů, organizací ale i úředníků do procesu digitalizace uvedených aktivit i celého regionu.

Organizátoři využili své polohy v blízkosti státních hranic a na konferenci přizvali i zástupce spolkové republiky Sasko, která se rozkládá na německé straně Krušných hor, konkrétně zástupce Saského ministerstva hospodářství a práce a Technické univerzity Chemnitz. Vzhledem k podobným problémům, minulosti i průmyslové struktuře mohou zkušenosti Saska sloužit zároveň jako „benchmark“, tak i jako zdroj „best practice“ pro naše strategické diskuse.

Brusel – Na konci května jsem se zúčastnil pravidelného jednání pracovní skupiny [Digitálních inovačních hubů \(DIH\)](#) v Bruselu, které vznikly jakožto Evropská platforma pro digitalizace v listopadu 2017. Tématem již třetího setkání byla jednání týkající se lepšího využití katalogu DIH a rozvoje vzájemné spolupráce mezi státy a organizacemi sdruženými v rámci DIH. Setkání s kolegy z jiných zemí a porovnání rozdílných přístupů ke stejné problematice bylo přínosné pro všechny zúčastněné a věříme, že povede k větší spolupráci. Výsledkem těchto setkání totiž nejsou „pouhé“ kontakty, ale hlavně možnosti financování a konkrétní spolupráce v evropských projektech, jmenovitě - **EDEN Project** společně s IFF Frauenhofer, projekt **SHAPE** (Robotics for Agile Production) s [CEA](#) ve Francii nebo **Digital Innovation Hubs Network** (SMART 2017/0001) s konsorciem vedeným společnostmi PwC, CARSA Innovation Strategic Consultancy a Innovalia Association.

pokračování textu na další straně...

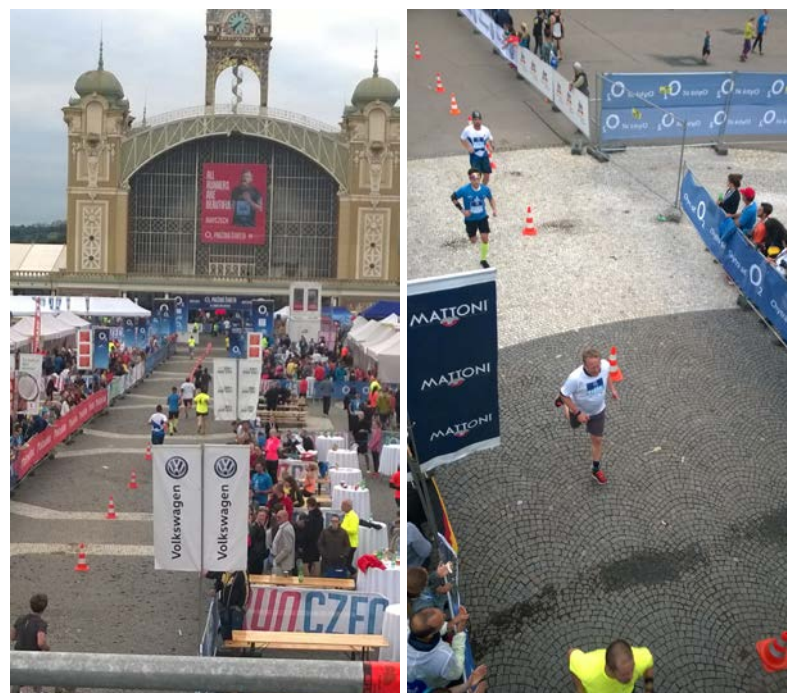
pokračování z předchozí strany Průmysl 4.0 na spojnici Brno, Brusel, Ústí nad Labem

Praha – A na závěr jedna sportovně-marketingová akce. Abychom podpořili týmového ducha Národního centra, vyhlásili jsme na jaře výzvu pro všechny sportovce v řadách našich partnerů a členů za účelem sestavení štafety do populárního závodu O2 Pražská štafeta, který se běžel 13. 6. v pražské Stromovce.

Přihlásilo se nám několik běžců a po malých úpravách jsme mohli zaregistrovat historicky 1. štafetu pod hlavičkou NCP 4.0 ve složení – Leoš Dvořák, Siemens, Jiří Bavor, Siemens, Ondřej Kurečka, Pocket Virtuality a Roman Holý, NCP.

Jakožto bývalý národní reprezentant na 800 m byl samozřejmě nejrychlejší Leoš Dvořák, ale ani my ostatní jsme se nenechali zahanbit a celkově jsme podali krásný výkon a zaběhli 4 x 5 km za 1:37:43 (tj. pod 100 minut).

Výsledky této akce jsou zřejmé – utužili jsme své zdraví i kolektiv, reprezentovali NCP4.0 v týmových tričkách a navíc jsme dosáhli krásného umístění na 280. místě z celkem 830 firemních týmů. Děkuji tímto všem spoluběžcům za prvotřídní výkon a kolegyni Aleně Nessmithové za organizaci a podporu.



Digitalizace ve vzdělávání, aneb Komenský by lajkoval

Autor: Alena Nováková

Součástí doprovodného programu Týdne inovací byla konference nazvaná Digitalizace ve vzdělávání, aneb Komenský by lajkoval, kterou uspořádalo Středočeské inovační centrum a kterou NCP 4.0 hostilo v prostorách Penthousu CIIRC.

Na konferenci vystoupila řada velmi zajímavých mluvčích s projekty přesahujícími hranice republiky. At' už se jedná o oceněnou hru *Atentát 1942*, která naprosto unikátním způsobem zpracovává zásadní událost českých dějin a nabízí autentické výpovědi, různý úhel pohledu a vtažení do situace prostřednictvím virtuální reality nebo projekt *Osvětim*, který taktéž využívá virtuální realitu a za nímž stojí studenti Smíchovské střední průmyslové školy.



Foto: © SIC

Personálie

Petr Očko odchází z Technologické agentury na Ministerstvo průmyslu a obchodu

Dosavadní předseda Technologické agentury České republiky (TA ČR) Petr Očko ke konci června opouští svou pozici a přesouvá se na Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO). Z pozice náměstka chce pokračovat v podpoře inovací a výzkumu a vývoje.

Portálu Vědavýzkum.cz Petr Očko řekl, že se mu podařilo v Technologické agentuře realizovat aktivity, které si od začátku svého působení naplánoval. Pozice náměstka je pro něj dalším logickým profesním krokem v oblasti, které se chce věnovat. V nové pozici bude koordinovat a zastřešovat aktivity týkající se agendy inovací, nových technologií, regionální inovační strategie (ta byla na MPO [přesunuta v březnu letošního roku](#)) a průmyslu 4.0.

více zde: <https://vedavyzkum.cz/politika-vyzkumu-a-vyvoje/politika-vyzkumu-a-vyvoje/petr-ocko-odchazi-z-technologicke-agentury-na-ministerstvo-prumyslu-a-obchodu>

Novým generálním ředitelem České pošty je Roman Knap ze SAP ČR

Generálním ředitelem České pošty se 18. června stal Roman Knap, který zvítězil v otevřeném výběrovém řízení vypsáném Ministerstvem vnitra. Třiačtyřicetiletý Roman Knap dosud působil jako generální ředitel firmy SAP ČR a SAP Slovensko.

Roman Knap působil ve společnosti SAP ČR od roku 2014 a na začátku letošního roku byl jmenován rovněž ředitelem slovenské pobočky. Před příchodem do SAP pracoval ve společnostech Oracle a KPMG Consulting. Vystudoval Vysokou školu ekonomickou v Praze.

více zde: <https://www.ceskaposta.cz/-/novym-generalnim-reditelem-ceske-posty-je-roman-knap>

Jaroslav Veselý viceprezidentem divize Energy a Servis ve Schneider Electric

Společnost Schneider Electric, poskytovatel řešení pro energetický management a průmyslovou automatizaci, má nového viceprezidenta divize Energy a Servis pro Česko, Slovensko a Polsko. Do funkce nastoupil Jaroslav Veselý, který má více než dvacetiletou zkušenost v oboru získanou na klíčových manažerských pozicích.

Jaroslav Veselý, nový viceprezident divize Energy a Servis, přichází do Schneider Electric z inovativní startupové společnosti Via Electra, která navrhuje v BIM/3D komplexní elektro a automatizační systémy pro moderní budovy. Další manažerské zkušenosti nasbíral na klíčových pozicích ve společnosti ABB.

více zde: <https://ekonom.ihned.cz/c1-66172680-jaroslav-vesely-viceprezidentem-divize-energy-a-servis-ve-schneider-electric>

Zaujalo nás na internetu

Autor: zajímavosti pro vás na internetu vybíral Ing. Roman Holý, Ph.D.

Česko

Byznys s Německem posouvá Česko na žebříčku průmyslových velmocí

Německo není jen nejvýznamnější českou exportní destinací, ale hraje u nás prim v zahraničních investicích, představuje tuzemské výrobky světa a pomáhá zvyšovat standard české technologické základny.

Otázkou je, zda mohou české podniky německým firmám vůbec konkurovat v přechodu k moderním technologiím, konkrétně v robotizaci či Průmyslu 4.0.

„Nestavěl bych to do pozice, že Německo robotizuje Českou republiku. Malé a střední podniky v Německu čelí stejným problémům jako naše firmy, tj. pociťují nedostatek kapitálu pro investice do změny výrobní struktury a nových technologií. Je tak taky trochu nedůvěra k novým věcem. Trápí je i nedostatek kvalifikovaných pracovníků,“ říká šéf ekonomického úseku české ambasády v Berlíně Tomáš Ehler. „Samozřejmě, že velké německé koncerny jsou na čele pelotonu té digitalizace a robotizace, na druhou stranu větší české výrobní podniky už se těm německým blíží a jsou na téměř stejné úrovni.“

Dílí součástí Průmyslu 4.0 je umělá inteligence, která je v současnosti v Německu pojmem číslo jedna. Spolková vláda chce na tuto oblast vynaložit dvě miliardy eur a rozvinout mezinárodní spolupráci (existuje například německo-francouzské centrum pro umělou inteligenci). Rozvíjí se ale i spolupráce se státy střední a východní Evropy.

„4.0. neznamená mít počítač u výrobní linky nebo nějaký software, který ty procesy řídí, ale je to o optimálním propojení podniku s okolním virtuálním světem – například se skladem, s dodavatelem, se zákazníkem,“ říká šéf komunikace a public affairs Česko-německé obchodní a průmyslové komory (ČNOPK) Christian Rühmkorf.

Německé podniky do Čech přinášejí evoluční a revoluční prvky a je potřeba aby ta společná dodavatelská síť byla povýšena na stejnou úroveň. „Když nemáme ten samý softwarový systém u německého zadavatele a u českého dodavatele, tak ta věc přestává fungovat. Během posledních třech let jde ale vývoj v ČR tím nejlepším směrem,“ dodává Rühmkorf.

Celý článek naleznete zde: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/byznys-s-nemeckem-posouva-cesko-na-zebricku-prumyslovych-velmoci-111497.html>

Průmyslové firmy a průmyslovou výrobu v příštích letech promění postupující digitalizace a automatizace výrobních a dalších firemních procesů. Přizpůsobit se tomuto trendu budou muset také zaměstnanci. Klíčová pro úspěšné zachycení tohoto trendu bude součinnost státu, který se bude muset angažovat ve vybudování potřebné digitální infrastruktury. Firmy se už na změnu připravují a do nových digitálních technologií, často označovaných jako Průmysl 4.0, investují.

Celý článek naleznete zde: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/trendy-a-vyzvy-kterym-bude-celit-cesky-prumysl-111380.html>

Česko je nejprůmyslovější zemí Evropy, a proto se ho nástup Průmyslu 4.0 dotkne nejvíce. O práci přijde asi 700 000 lidí, nové pracovní pozice ale vzniknou. Zavádění nových technologií brání hlavně firemní procesy a bezpečnostní normy.

Více informací čtěte v článku národního partnera zde:

<https://www.svetchytre.cz/a/SwDBz/svaz-prumyslu-pripravuje-cesko-na-prumysl-40>

Průmysl 4.0 vstupuje i do klenotnictví. Známé české klenotnictví virtualizuje část výroby

<https://www.kurzy.cz/zpravy/458018-prumysl-4-0-vstupuje-i-do-klenotnictvi-zname-ceske-klenotnictvi-virtualizuje-cast-vyroby/>

Svět

Four Digital Transformation Trends Driving Industry 4.0

Author: Daniel Newman, Publication: Forbes

<https://www.forbes.com/sites/danielnewman/2018/06/12/four-digital-transformation-trends-driving-industry-4-0/#555b3790604a>

Ways to Transform Your People Strategy for Industry 4.0

Author: Scott Erker, Publication: Industry Week

<http://www.industryweek.com/leadership/4-ways-transform-your-people-strategy-industry-40>

Infographic: Industry 4.0 in the U.K. — a Revolution in the Making

Author: RBR Staff, Publication: Robotics Business Review

<https://www.roboticsbusinessreview.com/regional/infographic-industry-4-0-uk-revolution/>

Three predictions for the future of IIoT

Author: Saar Yoskovitz, Publication: TechTarget, IoT Agenda

<https://internetofthingsagenda.techtarget.com/blog/IoT-Agenda/Three-predictions-for-the-future-of-IIoT>

Obrazem: slavnostní otevření Centra města budoucnosti



Dne 23. května 2018 byla pod záštitou rektora ČVUT doc. RNDr. Vojtěcha Petrčka, CSc., otevřena laboratoř **Centrum města budoucnosti CIIRC ČVUT (CMB)/Center of City of the Future (CCF)** v budově Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky. CMB je koncipováno jako virtuální experimentální testbed města, regionu, krajiny a v něm rozmístěné technické infrastruktury, ostatních typů urbanistických osídlení a celků, které se v tomto prostoru nacházejí.



Slavnostní přípitek a ideový otcové centra: vedoucí centra, ing. arch. Michal Postránecký (vlevo) a prof. Vladimír Mařík, tehdejší ředitel CIIRC (úplně vpravo). Uprostřed partneři CMB.



Otevření centra se zúčastnilo mnoho hostů.



Virtuální realita a Dejvice v CMB.

Foto: © R. Sejkot, CIIRC 2018

Využití virtuální reality při spolupráci člověka s robotem

Autoři: Petr Cezner, Jan Čermák, Jan Charvát, Matyáš Lustig, Testbed pro Průmysl 4.0 CIIRC

Kooperativní nebo-li kolaborativní roboti se čím dál častěji stávají nedílnou součástí moderních výrobních linek díky své schopnosti operovat ve společném pracovním prostoru s člověkem. Jejich širokému nasazení ovšem stále brání řada problémů, které jsme se s kolegy rozhodli řešit za pomoci virtuální reality.

Aby vůbec mohlo dojít ke spolupráci člověka s robotem je potřeba robotům nastavit průmyslové a bezpečnostní standardy jako jsou například nízká operační rychlost, citlivost na sílu nebo chování při detekci kolize. Všechna tato omezení mají ovšem negativní vliv na výrobní takt linky, zejména tam, kde dochází k montáži výrobku.

Robot, pokud detekuje kolizi s člověkem, zastaví svou činnost a dle nastavení čeká určitou dobu, než se znovu pokusí o provedení pohybu. Každé takové přerušení pracovního tempa však zásadním způsobem snižuje produktivitu a efektivitu výrobní linky.

Jednou z variant řešení je použití strojového vidění pro snížení možnosti kolize mezi robotem a člověkem. To se ovšem ukazuje jako nepraktické, neboť systémy využívající strojového vidění pro sledování pohybů robota jsou ve většině případů velmi citlivé na světelné podmínky.

Jako optimální řešení jsme zvolili využití prvků virtuální reality (VR) za vytvoření real – time systému pro predikci kolize mezi člověkem a robotem. Pro testování jsme zvolili produkt HTC Vive, který se skládá z brýlí pro VR, dvou ovladačů a dvou majáků, které slouží k monitorování pozice brýlí a ovladačů. Nyní jsou pro toto zařízení k dispozici i náramky, které slouží místo ovladačů, a tudíž má jejich uživatel volné ruce k práci.

Pro zprovoznění ROSu (Robotic Operating System) na HTC Vive jsme potřebovali umět načíst aktuální pozici ovladačů. Po prvotním testování jsme zjistili, že přesnost tohoto VR setu je až 0.3 mm, což je pro naši aplikaci více než dostačující. Pro úhyb robota jsme vyvinuli vlastní algoritmus, nazvaný Dodge.

V případě blížící se kolize mezi robotem a člověkem vypočte naše aplikace novou bezkolizní trajektorii, kterou pošle robotu. Algoritmus k výpočtu nové trajektorie vychází ze znalosti aktuální polohy a rychlosti ovladačů a aktuální polohy robota. V závislosti na zvolené konfiguraci algoritmus buď navrátí robota do původní pozice, kde byl před detekcí kolize, nebo jej nechá pokračovat v pracovní činnosti z nového místa. Tímto způsobem je možné nejenom zamezit kolizi, ale i zbytečnému zpomalení pracovního taktu.

Naši aplikaci jsme testovali na robotu KUKA IIWA, což je v současnosti nejvyspělejší kooperativní robot. Pro komunikaci mezi robotem a aplikací Dodge jsme vybrali jsme vybrali pomalejší ze dvou ethernetových portů na robotu, aby naše komunikace nezatěžovala komunikaci mezi robotem a řídicím PLC. Robot a naše aplikace spolu komunikují prostřednictvím UDP kanálu, kdy robot pomocí UDP paketů posílá do PC svoji aktuální pozici.

Možností využití VR setů při spolupráci člověka a robota je velké množství a naše aplikace ukazuje pouze jednu z možných cest. Dalším z budoucích projektů je nahrávání pohybů rukou člověka podle kterých se se dynamicky mění pohyby robota. Tyto záznamy nemusí sloužit jen ke změnám pohybu robota, ale také k vyhodnocování ergonomie pracoviště. VR sety představují vedle strojového vidění další možnou technologii, která by mohla v budoucnu výrazně ovlivnit podobu výrobních pracovišť.

Efektivnější výroba díky virtuálnímu zprovoznění

Autor: Siemens

Jak dosáhnout vyšší rychlosti uvedení výrobku na trh, větší efektivity, vyšší kvality a flexibility? To jsou otázky, které trápí výrobce napříč všemi průmyslovými odvětvími. Odpovědí je virtuální realita a digitální dvojčata, která jsou dnes od prvotního nápadu až po provoz a údržbu zcela běžně používaným nástrojem v technické praxi. S virtuálním dvojníkem mohou výrobci strojů odladit všechny detaily a případné chyby daného zařízení bez rizika časové a finanční ztráty. Pro vývoj digitálních dvojčat a jejich virtuálního zprovoznění nabízí Siemens výkonné softwarové systémy, které jsou součástí jeho komplexního portfolia řešení pro digitální továrnu.

Cílem virtuálního zprovoznění je především zkrátit dobu potřebnou k reálnému odzkoušení všech funkcí při skutečném ožívování stroje. Místo aby se nový stroj nejprve zkonstruoval, poté vyrobil a až v další fázi testoval, je možné již v rané fázi vývoje vytvořit jednoduchý funkční model (mechatronický koncept) a na něm zkoušet různé varianty provedení i řízení. Úspory času jsou přitom značné – v průměru kolem 30 až 40 procent času potřebného na oživení stroje.

Princip virtuálního zprovoznění

Virtuální zprovoznění digitálního dvojčete strojního zařízení znamená počítačově simulovat chování jeho 3D modelu. Vlastnosti modelu jsou přitom zcela totožné s reálným strojem, včetně kinematiky, PLC programu a komunikace s řídicím systémem. Tento postup dovoluje inženýrské firmě předem naprogramovat řídicí systém a ovládací obrazovky stroje či výrobní linky a všechny jeho funkce bez jakéhokoliv rizika vyzkoušet a odladit. To lze jinak jen těžko provést: při instalaci nových prvků do výrobních linek, jejich zapojení, odzkoušení a předání zákazníkovi je čas velmi drahý, a proto se pracuje s minimálními rezervami. Zkoušet funkčnost navržených řešení až při instalaci představuje obrovské riziko.

Model obráběcího stroje

Ukázku, jak funguje propojení virtuálního a reálného modelu, představila společnost Siemens na loňském Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně. Reprezentovala ji věrná virtuální kopie karuselu od společnosti TOSHULIN se zcela shodnými vlastnostmi i funkcemi. Digitální dvojče bylo zprovozněné v programu NX Mechatronics Concept Designer (MCD) od Siemens PLM Software, což je nástroj k modelování kinematických a mechatronických modelů stroje a jejich testování. Program umožňuje virtuálně spustit stroj existující jen v datové podobě a ověřit jeho mechanické i dynamické chování stejně věrohodně, jako by to byl stroj reálný. Zkušené projektanti a vývojáři dokážou pomocí Mechatronics Concept Designeru ušetřit až 50 procent času potřebného na oživení stroje. Modul NX MCD umožňuje pracovat současně na vývoji stroje a zároveň přizpůsobovat návrh různým požadavkům. Na konstrukci pak mohou souběžně pracovat projektanti mechanické konstrukce, hydrauliky, pneumatiky, elektrotechniky a automatizace.

Při simulaci chování digitálního dvojčete stroje se simuluje také chování NC i PLC části řídicího systému. Některé úlohy, jako třeba výměna nástrojů, se totiž řídí oběma částmi. S tím je potřeba zkoordinovat celou řadu dalších kroků, jako je polohování zásobníků nástrojů, pohyb smykadla, kontrola uzavření dveří atd. Pro reálný řídicí systém přitom není rozdíl, zda řídí skutečný stroj nebo jeho virtuální kopii.

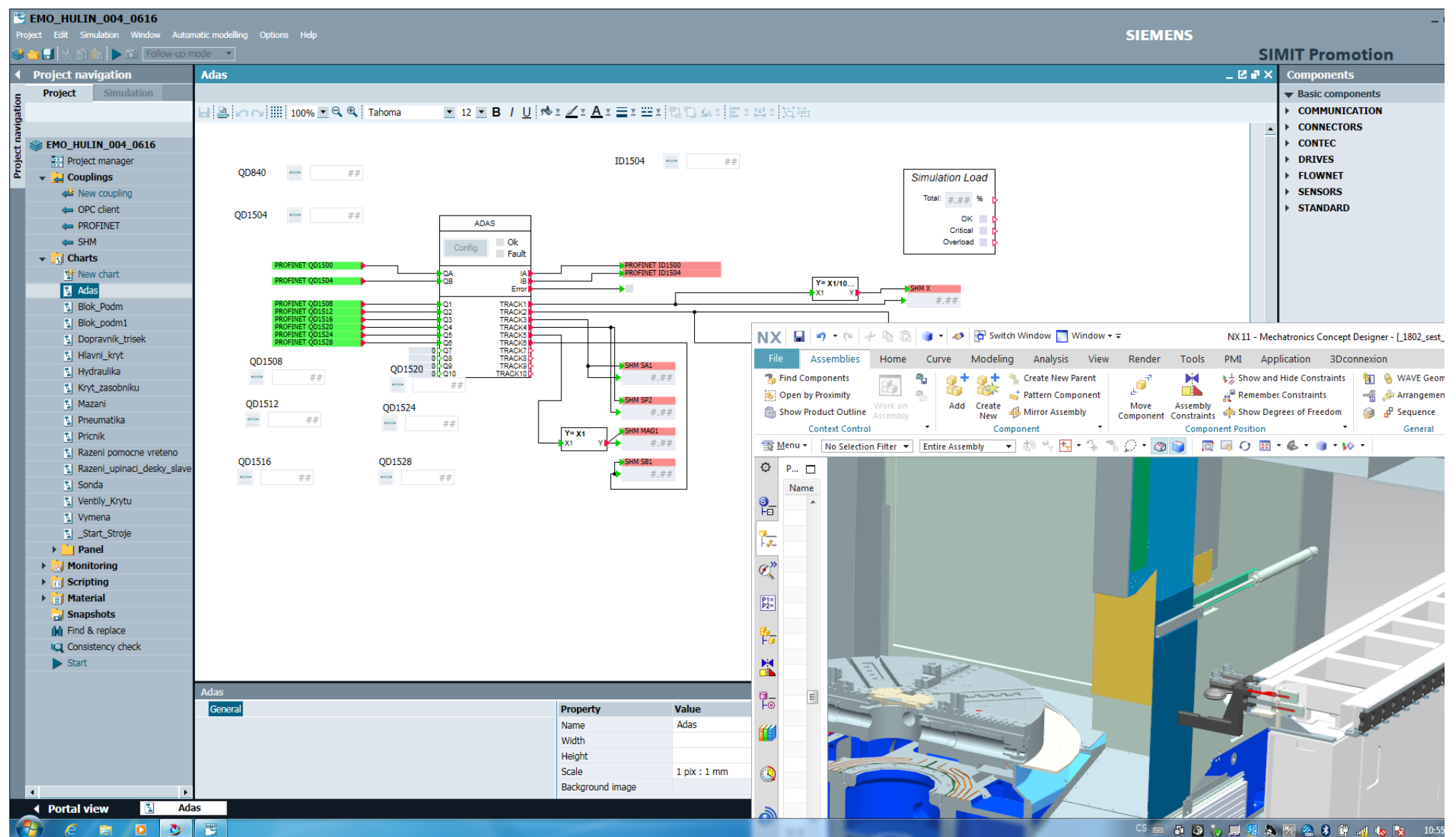
pokračování textu na další straně...



*pokračování z předchozí strany **Efektivnější výroba díky virtuálnímu zprovoznění***

K virtuálnímu zprovoznění je zapotřebí notebook s programem NX a spuštěnou funkcí Mechatronics Concept Designer, k němu připojený reálný panel obráběcího stroje včetně NC systému, zařízení Simba pro simulaci vstupů a výstupů stroje a program Simit pro řízení chování jednotlivých řídicích prvků. Simit umožňuje modelovat chování a odezvy jednotlivých prvků systému a zároveň je přenést do chování virtuálního modelu. Díky integraci všech nástrojů virtuálního zprovoznění je možné plně ověřit logiku řízení a ve virtuálním prostředí testovat, zda daný stroj s danými komponenty a logikou řízení splňuje požadavky zadání i v různých, například havarijních stavech, včetně bezpečnostní vrstvy.

Na tento koncept předváděný na obráběcím stroji je možné nahlížet i obecně a jeho využití nalezneme napříč celou průmyslovou výrobou. Obecná forma poukazuje na nové trendy v oblasti vývoje výrobků v kontextu iniciativy Průmysl 4.0: vyšší rychlost, větší efektivita, vyšší kvalita. Společnost Siemens podporuje firmy, které se virtuálním zprovozněním zabývají formou konzultací nad konkrétními úkoly v projektu.



Průmysl 4.0 na Fakultě elektrotechniky a komunikačních technologií VUT v Brně

Autor: prof. Ing. Pavel Václavěk, Ph.D., VUT v Brně

V době, kdy jsme svědky postupné přeměny průmyslové výroby směrem k naplnění filozofie Průmyslu 4.0, vzniká na vysokých školách potřeba uvést do výuky množství nových témat. Na základě dosavadních zkušeností je možné říci, že zejména interdisciplinární témata nejsou pro studenty elektrotechnických oborů právě snadno uchopitelná. Zapříčiněno je to zejména tím, že podstatná část výuky je zaměřena na zvládnutí značného množství nezbytných teoretických informací osvětlujících především základní principy fungování technických systémů a prakticky zaměřená část výuky pak zajišťuje především získání základních dovedností a návyků.

Přechod k problematice tak komplexní, jako jsou výrobní procesy a vše co s nimi souvisí, pro studenty představuje velký skok v šířce znalostí, které je potřeba obsáhnout. Již zmíněná interdisciplinarita technologií Průmyslu 4.0 tak v praxi znamená například to, že student oboru Automatizace a měření by měl rozšířit již tak široké spektrum svých znalostí a zkušeností jednak směrem k oborům strojního inženýrství, jednak směrem k tématům donedávna vyhrazeným pro studenty informačních technologií. Uvedený problém se tak stal výzvou pro sestavování nových studijních plánů.

V souvislosti s nástupem Průmyslu 4.0 bylo na Ústavu automatizace a měřicí techniky FEKT VUT v Brně, v kontextu přípravy nových studijních plánů, rozhodnuto o vybudování výukového a experimentálního pracoviště, které umožní jasně uchopit, demonstrovat a ověřovat principy Průmyslu 4.0 nejen v rovině teoretické, ale především prakticky. Budované pracoviště se skládá z několika autonomních výrobních buněk a stacionárního průmyslového robotu. Každá z buněk bude realizovat několik výrobních operací na postupně vznikajícím produktu, přičemž robot bude sloužit pro přesun kontejneru s výrobkem mezi jednotlivými buňkami na základě požadavků výroby. Předpokládáme, že pracoviště v tomto roce rozšíříme o další šestiosý manipulátor.

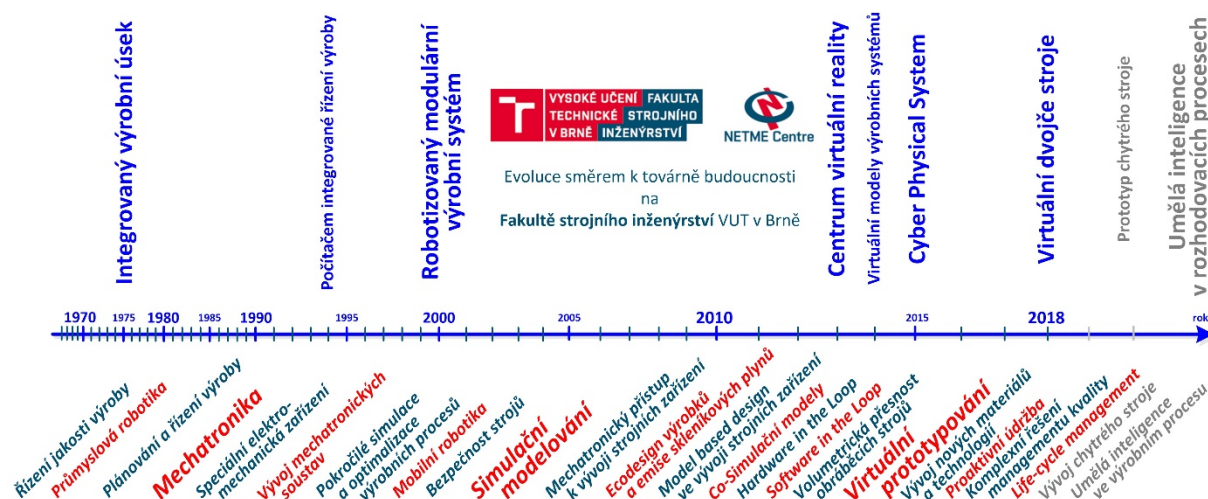
Nad rámec obvyklých výrobních funkcí bude na tomto pracovišti možné demonstrovat zejména modularitu výrobních zařízení, flexibilitu průmyslové výroby, horizontální integraci systémů, zapojení cloudových technologií a celkovou komplexnost a provázanost moderních kyberneticko-fyzikálních systémů. Pro budované pracoviště jsou využívány také technologie aditivní výroby, bez kterých by jeho realizace nebyla vůbec možná. Přestože celé pracoviště v současné době teprve postupně vzniká, jsou již výše uvedené principy a technologie využívány jak studenty, tak i akademickými pracovníky.



Průmysl 4.0 na Fakultě strojního inženýrství VUT v Brně

Autor: doc. Ing. Petr Blecha, Ph.D.

Vývoj automatizace průmyslových procesů, který je v posledních letech akcelerován potenciálem informačních technologií a vysokorychlostních počítačů, se přibližně od roku 2010 označuje jako čtvrtá průmyslová revoluce neboli tzv. „Průmysl 4.0“. Fakulta strojního inženýrství se věnuje elektronicky řízené automatizaci výrobních strojů a z nich vytvářených výrobních linek již od sedmdesátých let minulého století a postupně do jejího vývoje implementovala pokročilé techniky a nástroje managementu kvality, z nichž nejvýznamnější interdisciplinární inženýrské přístupy jsou uvedeny na obrázku níže.



Tento kontinuální vývoj nám umožnil vytvořit výborné výchozí podmínky pro stávající vědecko-výzkumné a vývojové činnosti související s digitalizací podnikové infrastruktury, respektive výrobních a pomocných procesů podniku, jejímž cílem je na základě vstupních dat, pokročilých simulací, modelování a vyvíjených znalostních systémů včas predikovat vlastnosti sledovaného výrobního zařízení. Společně s vizualizací stavu v prostředí virtuální nebo rozšířené reality podpořit efektivnost rozhodovacích procesů všech kompetentních osob napříč digitalizovaným podnikem, respektive jeho digitalizovanou částí související buď s vývojem vlastních výrobků podniku, jejich výrobou, dodavatelským řetězcem nebo s odběrateli těchto výrobků a jejich provozem.

Specializované ústavy naší fakulty se věnují celé řadě aspektů Průmyslu 4.0. Hlavní prvky, na které soustředíme svoji vědecko-výzkumnou činnost, jsou uvedeny v následujícím výčtu:

Sběr dat z reálné výroby u průmyslových partnerů

Inteligentní výroba vyžaduje vývoj znalostních systémů zaměřených na popis reálných interakcí stroje s obsluhou a okolním prostředím z pohledu jejich ovlivňování produktivity stroje a kvality výroby. Jedná se o dlouhodobý sběr dat a jejich vyhodnocování, vývoj aplikací pro zpracování dat a jejich ukládání na cloud nebo interní server v podniku.

Vývoj a konstrukce strojů pro 21. století

Na základě znalostí získaných ze sběru reálných výrobních dat lze upravit konstrukci nově vyvíjených strojních zařízení, integrovat do nich zabudované senzory a aktuátory, snížit hmotnost nebo zvýšit tuhost konstrukčních prvků. Pomocí modulární koncepce strojů a otevřených standardů umožnit jejich rychlou rekonfigurovatelnost a tím i jejich snazší horizontální, respektive vertikální integraci do digitalizovaného podniku. To umožní rychlou reakci na měnící se podmínky trhu a výroby. Pozornost zde věnujeme i zajištění bezpečnosti výroby (Safety a Security).

Kyberneticko-fyzické systémy (Cyber Physical Systems - CPS)

Vývoj kyberneticko-fyzických systémů představuje propojení výpočtového modelu stroje a jeho fyzického provedení v jeden interaktivní celek, který je řízen nebo monitorován počítačovými algoritmy, jeho jednotlivé části mezi sebou navzájem komunikují a lze jej vizualizovat v prostředí virtuální reality. To umožňuje na něm předem simulovat a vizualizovat různé podmínky výroby a na základě jejich výsledků zvýšit adaptabilitu, efektivitu, funkčnost, spolehlivost, bezpečnost a použitelnost takového stroje. Vyvíjíme i aplikace CPS pro automatizovanou kontrolu kvality například na základě automatické kontroly a zpracování obrazu.

Virtuální a rozšířená realita

Zaměřujeme se jednak na vývoj aplikací pro vizualizaci všech relevantních dat výrobního zařízení, které mohou podpořit rozhodovací procesy pracovníků během celého životního cyklu výrobku a dále na asistenční vizualizační aplikace propojené se znalostní bází dat, které poskytují pracovníkům komplexní informace a pokyny orientované na jejich úkoly, které mají ve výrobním procesu.

Monitoring kondice stroje, diagnostika a údržba strojů

Spolehlivost a bezpečnost výrobních zařízení závisí na jejich správné údržbě. Integrace Cyber Physical Systémů v rámci procesu údržby umožňuje jak průběžné monitorování kondice stroje, tak použití pokročilých technik pro prediktivní a proaktivní údržbu stroje. Základem zde jsou zabudované senzory, analýza dat ze senzorů, vývoj prediktivních algoritmů a pokročilých metod vizualizace v prostředí rozšířené nebo virtuální reality.

Vývoj nových materiálů a technologií

Zaměřujeme se na výzkum a vývoj pokročilých kovových materiálů, keramiky a kompozitních materiálů využitelných v konstrukci sofistikovaných strojírenských aplikací v energetice, zpracovatelském, automobilovém a leteckém průmyslu.

Aditivní výroba

Výzvy spojené s vizí nízkouhlíkové ekonomiky EU od roku 2050 a současný tlak na snižování emisí skleníkových plynů vede k rozvoji technologií umožňujících dosáhnout vyšší efektivitu využití strojního času a materiálu spojenou se snížením celkové spotřeby energie nutné na výrobu jednoho kusu. Aditivní výroba rovněž umožní výrobcům lépe vyhovět individuálním požadavkům zákazníka.

Modelování, simulace a optimalizace výrobků a výrobního procesu

V této oblasti se zaměřujeme na vývoj výpočtových modelů strojů a aplikací neuronových sítí pro predikci chování výrobních strojů a výrobních linek. Na základě implementovaného sběru dat z výrobního procesu, využití disciplín aplikované matematiky (např. teorie front nebo teorie her) a rozboru výrobních zařízení lze optimalizovat výrobní plán, analyzovat vliv nečekaných poruch a vhodně plánovat odstávky pro údržbu zařízení.

Další doplňující informace jsou uvedeny na www stránkách NETME Centra naší fakulty: www.netme.cz