

HOSPODÁŘSKÉ NOVINY

SPECIÁLNÍ PŘÍLOHA

AUTOMATIZACE A DIGITALIZACE

Jak vytěžit data

Co firmy brzdí při inovacích v datových řešeních? Data nestačí jen sbírat, je nutné mít data správná, úplná, ve vysoké kvalitě a hlavně jim rozumět.

Udělej to po mně

Vědci z CIIRC ČVUT chtějí naučit robota vykonávat různé úkony pouhým pozorováním a posloucháním člověka, který před ním úkol udělá, tedy bez speciálního programování.



► Téma

V datových řešeních české firmy stále zaostávají. Data a umělá inteligence přitom mohou nastartovat konkurenceschopnost

Miroslava Kohoutová

miroslava.kohoutova@economia.cz



Velké množství dat z různých nepropojených zdrojů a neschopnost odhalit klíčové trendy, problémy a příležitosti jsou nejčastějšími nešvary v oblasti datové analytiky, kterými české firmy stále trpí. V kombinaci s umělou inteligencí jsou data faktory, které jim umožňují být daleko před konkurencí. Jak na digitální transformaci a co firmy brzdí při inovacích v datových řešeních?

Data nestačí jen sbírat, je nutné je mít správná, úplná, ve vysoké kvalitě a v neposlední řadě jim i rozumět. „Správná rozhodnutí se dělají na správných datech. Schopnost získat je a interpretovat definuje budoucí vítěze“, vzkazuje Ivo Kramoliš, obchodní ředitel NTT Data Business Solutions, která provází firmy digitální transformací.

~
Většina dat se stále zpracovává manuálně, což vede k rizikům spojeným s chybami i prodáváním.

Využívání datové analytiky a umělé inteligence může výrazně zefektivnit činnosti uvnitř firmy. Uplatňování těchto technologií je přitom široké – od monitorování zásob a řízení dodavatelského řetězce přes segmentaci potenciálních zákazníků a rozhodování o investicích do marketingových aktivit až po plánování

logistických operací a prediktivní údržbu.

Typické nešvary českých firem

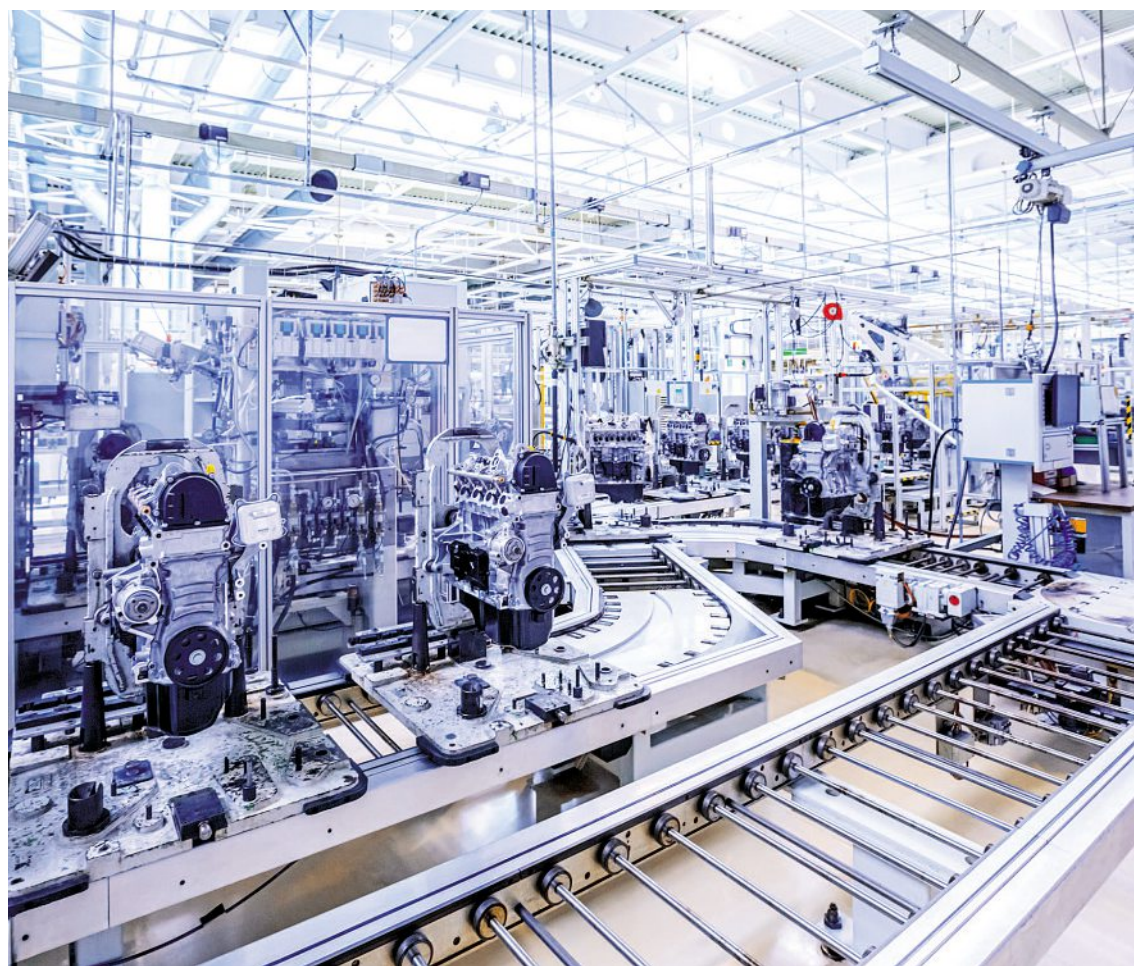
V Evropě je za vzor implementace datových řešení považováno Německo či Švédsko. Naproti tomu Česko v porovnání s jinými evropskými státy stále zaostává. „Hlavními důvody jsou starší technologická infrastruktura, nedostatek povědomí o potenciálu, který tato řešení nabízí, tedy takzvaná nízká digitální kultura, a nedostatek odborníků s potřebnou specializací“, říká Marián Lojka, vedoucí technologického oddělení poradenské společnosti Accenture pro střední Evropu.

Realitou českých firem je velké množství dat z různých nepropojených zdrojů, řada vzájemně neintegrováných systémů a nutnost sdílet a zpracovávat data na více místech. To způsobuje nepřesnosti a lidem zbytečně přiděluje práci.

„Většina dat se stále zpracovává manuálně, což vede k rizikům spojeným s chybami i prodáváním“, doplňuje Ivo Kramoliš a připomíná, že zpracování dat ručně v excelových souborech rozesetých po firmě limituje schopnost managementu činit kvalitní rozhodnutí rychle. „Než jsou data připravena, tak situace už může být jiná“, varuje obchodní ředitel NTT Data Business Solutions.

„Pokud data není možné efektivně analyzovat, může snadno dojít k omezení schopnosti odhalit klíčové trendy, problémy, ale i příležitosti“, vysvětluje Ivo Kramoliš.

Firmy si postupně začínají uvědomovat, jak je pro ně využívání dat klíčové. „U řady našich klientů již vidíme, že potřeba lepšího využití dat dominuje v jejich dlouhodobých strategiích. Velmi často si ale uvědomují, že nevědí, jak na to, a že nemají interní kompetence nutné k uskutečnění změny“, vysvětluje Marián Lojka.



Poklad v datech Moderní výrobní linky produkují obrovské množství dat, která mohou být základem pro odhalování klíčových trendů, problémů, ale i příležitosti. Foto: Shutterstock

Nutná je změna kultury i obchodních modelů

Řešení pro průmyslová data mohou zahrnovat širokou škálu technologií, mezi které se řadí platformy průmyslového internetu věcí, které umožňují sběr a analýzu dat z připojených zařízení a senzorů, nástroje pro analýzu velkých objemů dat, případně algoritmy strojového učení vytvářející například předpovědi na základě vzorců a trendů.

Samotná instalace nové technologie ale nestačí. Výsledky se dostávají až v kombinaci se změnou obchodních modelů, procesů a technologií. „Klientům vždy doporučujeme, aby změny prováděli postupně a pečlivě

sledovali návratnost investice“, doplňuje Marián Lojka.

Oslovení odborníci se shodují, že při digitální transformaci musí nutně dojít ke změně firemní kultury. Právě přístup lidí, kteří s technologiemi následně pracují, je zásadní. V souvislosti s digitální transformací se pak v praxi objevuje řada chyb, například v podobě lpění na řešeních na míru i tam, kde by bylo efektivnější využít prověřená řešení, nebo v podobě neefektivního využívání dat, která firma vlastní.

„V praxi se nám také osvědčuje nediskutovat o plánech nad teoretickými výkresy, ale všechny myšlenky a přání hned demonstrovat v živém

prostředí, tedy přímo v systému“, doplňuje k nutnosti pružného řízení projektu transformace Ivo Kramoliš.

V konečném důsledku nejde až tolik o data samotná, ale o příběh, který data vypráví. „Osvědčuje se nám myslet na to, aby i složitá data byla prezentována srozumitelným a vizuálně poutavým způsobem. Tedy namísto bloků textu a čísel využívat přehledné grafické vizualizace a interaktivní sestavy, které dají data do obchodního kontextu a umožní těm, kdo s nimi pracují, rychle porozumět trendům, příležitostem i rizikům“, doplňuje Ivo Kramoliš.

„V neposlední řadě je pak zásadní promítat data a zjištěné informace

Inzerce

Spoločnost Chvalis je expertem na poskytování komplexních řešení „na klíč“ včetně garance záručního i pozáručního servisu. Specialitou firmy jsou technická řešení a dodávky pro Automatizaci a Robotizaci pracovišť, které se netýkají pouze nových projektů, ale také modernizací a rekonstrukcí již zastaralých systémů. Chvalis poskytuje pro své dodávky 24 Hod. záruční a pozáruční servis, včetně dodávek náhradních dílů – 24 Hodin/365 dnů v roce s využitím všech svých servisních a prodejních lokalit vhodně rozmístěných po území ČR

CHVALIS

24 hod
Servis a prodej

737 222 233
www.chvalis.cz

Parker
PREMIER
DISTRIBUTOR

HYDRAULIKA
PNEUMATIKA
MAZÁNÍ
ELEKTRO
MECHANIKA

Hydraulické-pneumatické a elektromechanické systémy pro automatizaci a robotizaci v průmyslu

Sídlo firmy

CHVALIS s.r.o.
Velešická 54
411 72 Hořka
tel.: 416 857 711
info@chvalis.cz

Pobočka LIBEREC
CHVALIS s.r.o.
České mládeže 708/108
460 08 Liberec VIII
– Dolní Hanychov
tel.: 482 400 013
724 483 329
fax: 482 312 463
liberec@chvalis.cz

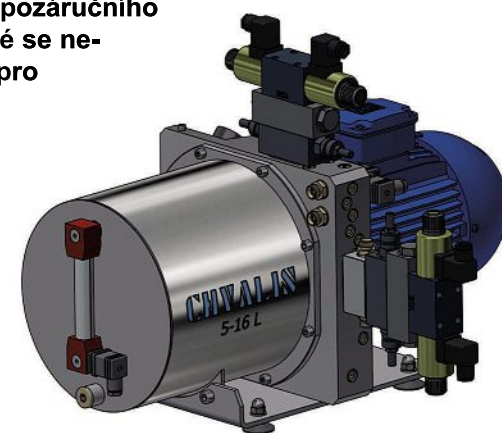
Pobočka ROKYCANY
CHVALIS s.r.o.
Arbesova 820/III
337 01 Rokycany
tel.: 371 720 461
725 118 017
fax: 371 785 620
rokcany@chvalis.cz

Pobočka SUŠICE
CHVALIS s.r.o.
mobilní kontejner
tel.: 725 393 251
susice@chvalis.cz

Pobočka Č. BUDĚJOVICE
CHVALIS s.r.o.
Pražská 497/62
370 04 Č. Budějovice
tel.: 387 310 135
725 516 066
fax: 387 203 173
c.budejovice@chvalis.cz

Pobočka PROSTĚJOV
CHVALIS s.r.o.
Za Olomouckou 5033/3
796 01 Prostějov
tel.: 725 577 097
725 577 095
prostejov@chvalis.cz

Pobočka JIHLAVA
CHVALIS s.r.o.
Průmyslová ulice
586 01 Jihlava
tel.: 722 110 370
728 379 220
jihlava@chvalis.cz



Milan CHVALINA
ředitel a jednatel společnosti

a příběhy do reálného rozhodování. Pokud budu mít skvělá data a budu z nich umět extrahovat cenné informace, ale stejně budu spoléhat více na dojmy, tak hodnotu nezískám. To je opět aspekt, který souvisí s kulturní změnou firmy při digitální transformaci," dodává Ivo Kramoliš.

Umělá inteligence ve firmách

Práci s obrovským množstvím dat, která generují stroje, pomáhá zjednodušit umělá inteligence spolu se strojovým učením. Její využívání ve firmách neustále roste. Podle odhadů by se mělo globálně do vývoje AI v roce 2023 investovat zhruba 50 miliard dolarů, tedy více než bilion korun.

A zatímco řada lidí si existenci umělé inteligence uvědomila až s příchodem ChatGPT, pravidla hry zejména ve výrobních firmách mění již řadu let, ať v podobě mechanizace činností, nebo při automatizaci procesů. „Dnes se nacházíme ve třetí transformační vlně, kde vyspělá AI přináší zvýšenou flexibilitu a adaptaci činnosti dle preferencí a potřeb zákazníka v reálném čase. Firmy prostřednictvím pokročilé AI a datové analytiky přinášejí na trh hyperpersonalizované produkty a služby a tím si zákazníci k sobě přitahují, což jim přináší vyšší obrát a zisk," říká Marián Lojka.

„Integrace datové analytiky může přinést revoluci do všech oblastí propojené továrny. V rámci chytré výro-

by technologie umožňují strojům, lidem a senzorům bezproblémově a automaticky sdílet informace napříč výrobní halou. Propojená zařízení produkují obrovské množství dat a díky konektivité a výpočetní technice lze tato data analyzovat a pochopit transformativním způsobem," doplňuje expert z poradenské společnosti Accenture.

Firmy díky pokročilé AI a datové analytice přinášejí na trh hyperpersonalizované produkty a služby a tím si zákazníci k sobě přitahují.

Data, která generují stroje během výrobního procesu, zahrnují například informace o konkrétním dílu či dílčích parametrech výrobního procesu. Na jejich základě se lze rozhodovat v reálném čase, tedy okamžitě. „Zásadní změnou v přístupu, ke které došlo v poslední době, je prediktivní řízení. To znamená, že na základě analýzy dat v reálném čase dochází

k optimalizaci či přijetí konkrétních kroků, které vedou k eliminaci vad, problémů ve výrobě například z pohledu kvality, produktivity či toku materiálu ještě předtím, než k potenciálnímu problému dojde," říká Slavoj Musilek, jednatel firmy Automa CZ, která dodává stroje a výrobní linky pro nejrůznější typy operací.

Datová analytika se dá využít k optimalizaci výrobního procesu. Sběr a analýza dat z různých senzorů a zařízení pak vedou ke snížení nákladů a zvýšení produktivity. V praxi jsou takto řízeny například velké továrny automobilových výrobců.

Umělou inteligenci pro práci s daty využívají také ve Škodě Auto. „Pracujeme s nejrůznějšími formáty dat, od tabulárních po multimediální. Jde například o záznamy pro prediktivní údržbu ve výrobě, kde modely založené na AI pomáhají předcházet selhání strojů včasným upozorněním na problém. Nebo obrazová data z kamer například pro kontrolu kvality laku a kontrolu přítomnosti dílů při montáži," říká Martin Ježek, tiskový mluvčí Škody Auto.

Data automobilka využívá i pro optimalizaci logistických procesů, například pomocí aplikace Optikon, která optimalizuje a hledá správné naložení kontejnerů tak, aby bylo co nejefektivnější. „Díky tomuto řešení ročně ušetříme až 300 kontejnerových zásilek, což odpovídá 160 tunám emisí CO₂," doplňuje Martin Ježek.

Škoda Auto sleduje také současné trendy v oblasti umělé inteligence. „Aktuálně jde například o využití velkých jazykových modelů pro tvorbu chatbotů nebo generativních modelů pro potřeby designu, které by měly sloužit jako pomocný nástroj při tvorbě designu automobilu," říká tiskový mluvčí automobilky.

Projekty na úsporu energií mají přednost

V Motor Jikov Group zase do budoucna uvažují, že jim bude umělá inteligence pomáhat s překlady, protože většina výroby jde na export. „Druhou oblastí, kde může být umělá inteligence přínosná, je modelování cen energií, zejména zemního plynu a elektrické energie. Jejich cena je pro naši konkurenceschopnost zásadní. Třetí oblastí, kterou sledujeme, je automatické vytěžování psaného textu či mluveného slova a jeho přepis. Konkrétní projekty ale zatím nerealizujeme," říká generální ředitel firmy Miroslav Dvořák.

Zatím nejnovějším informačním systémem v Motor Jikov Group je MES, který sbírá a vyhodnocuje data z obráběcích strojů a středotlakých systémů pro výrobu hliníkových odlitků. „Cílem konkrétně tohoto systému je sbírat data o využití strojů a provozní data ze strojů, ze kterých následně získáváme informace o efektivitě daného stroje a informace pro řízení kvality. Pozitivním efek-

tem ihned po spuštění je možnost okamžité reakce na situaci například při výpadku stroje," vysvětluje k nové technologii Miroslav Dvořák.

V tomto strojírenském holdingu se také připravují na implementaci nového provozního informačního systému. „Je to pro nás velký projekt a jeho cílem je přenést fyzické dění na výrobní ploše do informačního systému v reálném čase. Musíme být schopni velmi rychle reagovat na změny. Naši zákazníci poptávají menší série komplikovanějších výrobků a přichází i nové ESG požadavky (udržitelnost a společenský dopad činnosti firmy, pozn. red.). Musíme být schopni efektivně vyrábět i v situaci, kdy se zdržují a často i zhoršují dostupnosti všech našich zdrojů," říká Miroslav Dvořák.

Podle něho jsou pak největší překážkou k vyššímu využívání podobných technologií neustále rostoucí ceny moderních informačních systémů. „Musíme aktivně hledat menší a mladé výrobce informačních systémů, kteří dokážou dodat systémy za pro nás přijatelnou cenu," říká Miroslav Dvořák.

Překážkou pro inovace informačních systémů je i růst ceny energií. „Za loňský rok to bylo pro nás o více než 200 milionů korun. Z toho důvodu jsme museli omezit investice a přesměrovat investiční priority do projektů na úsporu energií," dodává Miroslav Dvořák.

Inzerce

HN062157

ProjectSoft®

1990
založeno
established
PROJECTSOFT.CZ

STROJNĚ-
TECHNOLOGICKÉ
DODÁVKY

PRŮMYSLOVÁ
AUTOMATIZACE

INFORMAČNÍ
SYSTÉMY

Moderní průmysl se neustále vyvíjí a právě průmyslová automatizace je dnes klíčem k úspěšnému růstu vašeho podnikání.



Společnost **ProjectSoft** dodává komplexní řešení pro automatizaci vašich výrobních procesů, které zvyšuje efektivitu výroby a zajišťuje stabilní kvalitu produktů.

S využitím moderních technologií a trendů, jako je **IoT a umělá inteligence**, umožňují naše řešení online sledování, optimalizaci výroby, efektivnější správu a řízení vašich výrobních procesů i **maximální využívání energetických a personálních zdrojů**.

Kontaktujte nás a začnete využívat **moderní automatizaci** ještě dnes!

2023 Kompletní výměna řídicích systémů pivovaru Bedele Brewery v Etiopii

Nové řízení postavené na procesním řídicím systému Braumat společnosti Siemens nyní řídí celý proces výroby piva od příjmu sladu přes varnu, chlazení mladiny, fermentaci, filtraci až po stáčení. Výměna řídicího systému celého pivovaru byla realizována s odstávkou kratší než jeden týden.



2020 Dodávka optimalizace výroby sušeného mléka s využitím NIR analyzátoru pro Mlékárnu Hlinsko

Projekt optimalizace sušení byl realizován s cílem snížení energetické náročnosti procesu sušení a zkvalitnění výsledného produktu s ohledem na přesnost požadovaných parametrů produktu, což se i v rámci běžných provozních podmínek skutečně podařilo.

Tatra

2018 ING - řízení WHT (William Herschel Telescope) umístěného na La Palmě

Dalekohled má průměr zrcadla 4,2 m. V současnosti je druhým největším dalekohledem v Evropě. Projekt měl za cíl nahradit zastaralý řídicí systém dalekohledu, především ovládání mnoha motorů, které řídí veškerý pohyb dalekohledu. Součástí dodávky bylo kromě rozvaděčů, kabeláže, programového vybavení a projektu i velmi komplikované nastavení regulací motorů s ohledem na vysoké požadavky na přesnost dalekohledu.



Hradec Králové 500 03, Eliščino nábřeží 375

► Rozhovor

Firmám padají data na velkou hromadu a často nevědí, co s nimi, říkají šéfové center pro digitalizaci průmyslu

Helena Dostalová

helenadostalova@economia.cz



Efektivní sběr a využití dat přinese firmám větší konkurenceschopnost a prosperitu, hlásají experti už řadu let. Jenže situace na trhu se stále příliš nemění. Práce s daty je výsadou technologických lidí, kteří jsou výrazně dále než ostatní. Mají vymyšleny strategie na extrémně vysoké úrovni. „A pak je drtivá většina podniků, která data zdaleka nevyužívá tak efektivně, jak by mohla,“ shodují se ředitel Národního centra Průmyslu 4.0 Robert Keil a jeho předchůdce Jaroslav Lískovec, který je nyní ředitelem Evropského centra pro digitální inovace (EDIH) ČVUT.

Národní centrum Průmyslu 4.0 funguje šest let. Jak se za tu dobu změnilo vnímání digitalizace a centra?

RK: Začínalo se od piky. U zrodu stálo několik zakládajících partnerů se společnou myšlenkou vybudovat centrum, které podpoří vznikající koncept průmyslu 4.0. Následně se hledala možnost nejvhodnější spolupráce, různé formy, jak navázat centrum na akademickou činnost, a rozvíjely se testbedy, tedy potřebná infrastruktura. Nyní jsme ve fázi, kdy je vybudována opravdu silná značka, a my můžeme na těchto základech stavět. JL: Před šesti lety bylo téma průmyslu 4.0 a digitalizace obecně vnímáno trochu jako taková chudá nevěsta. Měli jsme za úkol téma komunikovat na státní úrovni a myslím si, že se nám podařilo povědomí o něm opravdu změnit. Stát nyní pracuje na různých strategiích, poskytuje granty a digitalizace je v otázce průmyslu jedním z hlavních témat.

Pomohla tomu také pandemie?

JL: Určitě. Firmy zjistily, že díky moderním prostředkům digitalizace a automatizace mají mnohem větší flexibilitu fungovat v dobách nečekaných krizí. Podniky, které investovaly už před covidem, byly schopnější

se situaci přizpůsobit. Digitalizace tehdy opravdu nabrala na rychlosti. Výrobu zefektivnilo také využívání prostředků k online schůzkám. I drobné kroky tak ukazují, že moderní technologie obrovsky pomáhají.

Centrum mělo na začátku 50 členů, nyní je to 59. Proč počet neroste výrazněji?

RK: Situace posledních let je nestandardní. Pandemie, ruská agrese a s tím spojené události jako výpadky v dodavatelských řetězcích a pak samozřejmě i ceny energií firmy ničí, takže hledají různé možnosti úspor. Proto mnohdy bohužel nevynakládají dostatek prostředků a energie na rozvojové aktivity, které by jim přinesly benefity v dlouhodobém horizontu. Naši členskou základnu se nám ale daří dobře udržovat a obměňovat, velcí partneři zůstávají stejní.

Máme za sebou energetickou krizi, rostoucí inflaci. Jak se firmy potýkají s těmito problémy? Je vhodná doba pro investice do technologií?

RK: Je pravda, že v době energetické krize se náklady na provoz robotů a zdvojnásobily, což bylo pro firmy velmi zatěžující. Rozhodně to ale neznamená, že by podniky do těchto technologií neměly vkládat finance. Když se k investicím totiž opravdu přistoupí celostním způsobem, vychází nám, že jsou firmy daleko odolnější a konkurenceschopnější a návratnost výrazně převyšuje počáteční náklad. Je ovšem podstatné si vše dobře spočítat. Firma by měla vědět, zda se jí vyplatí investovat do robotů, nebo raději do práce s daty.

Jak si stojíme ve srovnání s ostatními zeměmi?

RK: Tak právě třeba v otázce robotiky Česko trochu upadá. Podle dat Mezinárodní federace robotiky v posledních letech v průměrném počtu

robotů nasazených na jednoho pracovníka v žebříčku klesáme. Už nás třeba předběhlo Polsko.

Tušíte, z jakého důvodu?

RK: Jde o souběh několika okolností. Třeba proto, že robotizace byla v médiích stěžejním tématem, firmy nakoupily roboty a teď třeba úplně nevědí, co s nimi. A právě i v souvislosti s energetickou krizí dospěly k závěru, že vynikající investice s návratností do tří let jim úplně nevychází. A státy, které se o robotizaci začaly zajímat později, nás v tomto směru dohánějí.

Co dělat, když robot nefunguje podle očekávání?

RK: Existují integrátorské firmy i dotační programy. Spíš si ale myslím, že jde o otázku prvotního nastavení strategie, na což velmi často narážím. Když někdo plánuje digitalizaci podniku, měl by k ní přistupovat celostně, podobně jako ke skládačce puzzle. Měl by si uvědomit, že nákup jedné technologie neznamená řešení problému. Tím je právě sestavení konceptu, identifikace nejrozumnějších příležitostí i problémů a následné vytvoření strategie. Když se firmy opravdu celkově zamyslí, digitalizace začne dávat větší smysl a zvýší se i procenta návratnosti. S tím může pomoci třeba digitální audit, což je nezávislé hodnocení digitální zralosti firem, které jsme v centru vyvinuli.

Dlouho se mluví o tom, že by podniky měly správně pracovat s daty, kterými disponují. Zlepšují se?

RK: Bohužel jde stále o nejčastější problém, se kterým se setkáváme. Na firmy se valí různé technologické vymoženosti, softwary, zařízení nebo komunikační systémy, které sice přinášejí velký příliv dat, ale firmy z nich nemají kýžený efekt.

JL: Data firmám opravdu padají na velkou hromadu a ony nevědí, co s nimi. Pomocí dat je ale možné predikovat, monitorovat, hledat anomálie a třeba pomocí digitálního dvojčete sledovat výrobní proces a chyby na-

pravovat. Při plánování nové výroby se dají odhadnout náklady nebo kapacita. Pracovat s daty pomocí umělé inteligence je těžké, ale přináší to velký efekt. Můžeme si ukázat i krásný příklad z praxe. Lidé s rostoucími cenami energií hromadně nakoupili fotovoltiku a tepelná čerpadla. Zařízení jim krásně běží, ale oni většinou nedokážou zjistit, nakolik je provoz opravdu efektivní. A podobně to funguje i v průmyslu, roboti pracují, linky jsou automatizované, ale mnozí nevědí, jestli jedou na 50, nebo na 100 procent. Měli by proto být schopni nasadit patřičný software, zjišťovat efektivitu a modifikovat výrobu.

Roboti pracují, linky jsou automatizované, ale firmy nevědí, jestli jedou na 50, nebo na 100 procent.

A spějí firmy k efektivitě?

JL: Myslím, že jim nic jiného nezbyvá. Protože technologie na trhu máme a jsou dostupné pro všechny. Cena energií vývoj na chvíli zpomalila, ale nyní se situace opět stabilizuje a digitalizace je nutnost.

RK: Vidíme to třeba i na velkém nárůstu počtu digitálních auditů, které provádíme, nebo na základě dat z analýz, které máme k dispozici. Odpovídá tomu i poptávka po vzdělávacích kurzech nebo znalostech. V současné době jsou práce s daty a znalost nástrojů business intelligence hlavními trendy, které hýbou průmyslem.

Na koho se podniky mohou obrátit, pokud chtějí pomoci s investicemi nebo získat radu?

JL: Letos v lednu jsme zahájili činnost Evropského centra pro digitální ino-

vace EDIH ČVUT, které je podpořeno Evropskou komisí a Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR. Má za úkol posílit inovace v oblasti umělé inteligence a strojového učení. Získali jsme finanční prostředky, abychom vybudované služby a zázemí ČVUT poskytlí dotované malým a středním podnikům nebo veřejné správě. Nyní mapujeme služby na ČVUT, které budeme schopni předávat dál. Máme k dispozici tři miliony eur na tři roky a jsme schopni na vybrané služby dát až 100procentní dotaci.

Cokonkrétně EDIH firmám přinese?

JL: Klienti si například budou moci pořídit řešení a produkty ČVUT, které využívají umělou inteligenci, a to nikoli ve fázi výzkumu, ale v již hotových a klienty ověřených modelech. Jde především o řešení z oblasti optimalizace, predikce a dalších, která se hojně využívají nejen v průmyslu, ale také ve stavebnictví, službách, veřejné správě a podobně. K dispozici jim bude i vybraná infrastruktura, na které je možné plánovaná řešení testovat. Chystáme se také organizovat vzdělávací a osvětové akce, aby se zvyšovalo povědomí o využití umělé inteligence pro potřeby malých a středních podniků či veřejné správy.

Vnímáte udržitelnost a energie jako témata poslední doby?

RK: Pro firmy je optimalizace výrobního procesu bodem číslo dvě po práci s daty. Vyrovnávání nejrozumnějších výkyvů a výpadků ve výrobě, stejně jako sledování spotřeby elektrické energie jsou místa, kde se dá nejlépe uspořít. Jde například o nasazení optimalizačního algoritmu na robotické rameno nebo celou linku tak, aby jejich pohyb i spuštění odpovídaly efektivnějšímu využití.

Myslíte, že EDIH bude muset oslovovat firmy, nebo se budou hlásit samy?

JL: S některými firmami už máme spolupráci navázanou, takže nám tím přibude jen další finanční nástroj, kte-

Inzerce

HN062242

VÝROČNÍ SUMMIT

2. ekonomické transformace 2023

reVize Česka

Za účasti premiéra a klíčových ministrů Vlády ČR

2 ekonomická transformace

HOSPODÁŘSKÉ NOVINY

HLAVNÍ PARTNER

Registrace:



hn.cz/revize

rý můžeme uplatnit. Peněz je vzhledem k počtu možných zájemců relativně málo, proto chceme podpořit především pilotní řešení. Nemáme v plánu vymýšlet například optimalizaci energetických zdrojů dvaceti budov pro jednoho klienta. Chceme spíš předkládat koncepty, aby klienti zjistili, že řešení fungují, a mohli sami postupovat dále. Poptávku máme už teď a věříme, že zájem ještě poroste. Klademe velký důraz na technologický transfer výzkumu, který bychom chtěli našimi aktivitami podpořit.

Jaké to například jsou?

JL: V tuto chvíli probíhá vytváření katalogu služeb EDIH. Diskutujeme s partnery a jednotlivými součástmi ČVUT jejich služby a vybíráme ty nejvhodnější. Do konce června bude tento katalog hotový. Poskytování služeb odstartujeme v září 2023. Podle zapojených fakult půjde o řešení pro průmysl, stavebnictví, zdravotnictví a podobně. Velké zastoupení má software, který obsahuje optimalizační a predikční modely.

Predikce je ve výrobě velké téma, že?

JL: Ano, vlivů je, nejen ve výrobě, opravdu velké množství. Společně s institutem GARI jsme pracovali na zajímavém projektu, který sledoval geopolitickou situaci například pomocí dat Světové banky nebo Mezinárodního měnového fondu a podobně. Ukázalo se, že když vytvoříte algoritmus, který dokáže sesbírat obrovské množství vstupních dat a analyzovat je, zvládne také velmi přesně predikovat cenu výrobků i surovin, což je teď velmi poptávaná záležitost. Predikci na základě externích vlivů chceme do EDIH určitě zapojit.

Jaké trendy vidíte v oblasti digitalizace do budoucna?

RK: Kromě pokračující optimalizace a sběru dat to bude určitě kyberbezpečnost. Shromáždění dat je jedna věc, ale uložení na vhodné místo a bezpečná práce s nimi jsou věc druhá. Dalšími trendy jsou úkony navázané na ESG (environmental, social and corporate governance – hodnocení odpovědnosti firmy v oblasti sociálních a environmentálních dopadů její činnosti – pozn. red.), tedy uhlíkové stopy určitého produktu nebo posouzení životního cyklu výrobku



Robert Keil a Jaroslav Lískovec, současný ředitel Národního centra Průmyslu 4.0 a jeho předchůdce, který je nyní ředitelem Evropského centra pro digitální inovace (EDIH) ČVUT.
Foto: HN – Matej Slávik

či konkrétního výrobního procesu. K tomu se budou přidávat i další alternativní zdroje energie.

V jakých oborech dojde podle vás k největším změnám?

JL: Myslím, že se hodně posune oblast automotive, konkrétně elektromobily a jejich recyklace. Motory a baterie elektromobilů v sobě mají obrovské množství drahých kovů a surovin, v jejichž získávání jsme velmi závislí na Číně. Firmy si tuto závislost začínají uvědomovat a hledají způsoby, jak vzácné látky recy-

klovat. Amerika a Japonsko už s tím začaly, Evropa jako vždy pokulhává. Myslím, že se tvoří nový byznys a kdo se ho chytne, má velkou šanci prosperovat.

RK: Kde vidím obrovský prostor, a mluvím konkrétně o umělé inteligenci, je rozvoj zemědělství. A to nejen ve strojních operacích a navádění, ale také v kalkulaci a optimalizaci vhodnosti látek, které se používají k hnojení půdy. Důležitá je zde opět predikce, kdy se k rostlinám můžeme chovat jako k svébytnému organismu a řešit věci jako délku osvetu, barevné

spektrum, životnost, kde je potřeba co uštipnout nebo jak často zalít.

Jak vnímáte rychlost nástupu umělé inteligence?

JL: Jsem v tomto ohledu optimista. Všechny průmyslové revoluce přinášely obavy. Četl jsem průzkum, že jedním z hlavních důvodů technologického rozvoje v minulém století bylo, že ve chvíli, kdy se díky proběhlé průmyslové revoluci snížila nutnost být v práci tak dlouhé hodiny, objevil se prostor pro kreativní myšlení a kupředu šla věda, výzkum,

Robert Keil

■ Řídí Národní centrum Průmyslu 4.0, akademicko-průmyslovou platformu propojující inovační lídry, univerzity, firmy a oborové organizace, jejichž cílem je společně přispět k rozvoji průmyslu 4.0 a digitalizace v České republice.

■ Dříve působil ve státní agentuře CzechInvest, kde strávil téměř čtyři roky v roli sektorového manažera pro pokročilé strojírenství a později i nanotechnologie. Dlouhodobě se zajímá o inovativní technologie a technologický transfer, což demonstroval již v průběhu svých studií na Univerzitě Karlově, kde absolvoval historicky první ročník celouniverzitního kurzu Management vědy a inovací.

Jaroslav Lískovec

■ Od ledna 2023 je ředitelem Evropského centra pro digitální inovace ČVUT, předtím řídil pět let Národní centrum Průmyslu 4.0, které funguje v rámci Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT.

■ Zkušenosti získával jako ředitel sekce Strategie ve státním podniku Národní agentura pro komunikační a informační technologie (NAKIT), který pomáhal založit pro ministerstvo vnitra. Působil v CzechInvestu v oblasti přípravy a budování průmyslových zón a také jako poradce pro ministerstvo průmyslu a obchodu a později ministerstvo vnitra v oblasti budování infrastruktury pro vysokorychlostní internet pro potřeby digitalizace, eGovernmentu a průmyslu 4.0. Podniká v oblasti technologií.

služby a podobně. A to díky tomu, že člověk má větší prostor věci efektivně řešit. Myslím, že stejně to bude i v případě umělé inteligence. Může přinést zvýšení produktivity a efektivitu a snížit potřebu práce lidí, což by mohlo nastartovat další rozvoj. RK: Když firmy implementují umělou inteligenci a budou s ní umět zacházet, přinese jim do budoucna mnohem větší zisky. Umožní jim měnit jejich obchodní modely a věnovat se tomu, čemu doposud nemohly, třeba větší péči o zákazníka, customizaci produktů a podobně.

Inzerce



CAZER

CÍLENÁ AUTOMATIZACE ZNAMENÁ EFEKTIVNÍ RŮST

Ukážeme Vám nezvyklá řešení pro automatizaci výrobního procesu

- automatické montáže
- jemná mechanika
- kompletace
- systematické ověřování kvality

Navržené s minimální energetickou náročností a k Vaší dokonalé spokojenosti.

www.cazer.cz
+420 777 729 144



► Technologie

Jitka Kvartková

jitka.kvartkova@economia.cz



Odebírání neuspořádaných dílů? Ruce nahrazuje robot, oči kamera nebo 3D skener

V paletovém zásobníku robot uchopí válcový ocelový přířez o hmotnosti 20 kg a vloží ho na dopravní pás. Ušetří tak ruční manipulaci s těžkými díly a citelně sníží hluk provozu. Takzvaný „bin picking“, kdy robot dokáže díky 3D skeneru uchopovat i volně ložené polotovary nebo kusy nepravidelných tvarů, byl ještě nedávno pro automatizaci poměrně velkou výzvou. Díky výzkumu a nasazení moderních technologií se ale v současnosti už zabydluje na výrobních linkách.

Sestavu šesti robotů pro provoz kovárenské linky sestavili technici ze žďárské inženýrské společnosti DEL. Na začátku realizace projektu bylo poměrně jasné zadání od zákazníka, významné zahraniční kovárenské společnosti, která chtěla zajistit celkovou automatizaci, a to včetně návazných procesů.

„Šlo o navržení nové automatizované kovací linky na výrobu rotačních dílů automobilů s využitím repasovaných lisů,“ vysvětluje Radek Zavadil, konstruktér společnosti DEL. „Manipulaci s těžkými polotovary doposud řešili většinou manuálně a díky velkému vibračnímu zásobníku byla linka velmi hlučná. Nahradit těžkou manuální práci a snížit hluk linky tak byly hlavní cíle projektu,“ dodává. Vzniklo řešení, kde lidskou práci zastává celkem šest robotů a hlučný zásobník nahradilo robotizované odebírání polotovarů za využití 3D skeneru. Jeho vývoj trval necelý půlrok.

Pro odebírání volně ložených přířezů z přivezené palety inženýři spojili „ruce“ robota s „očima“ dvou 3D skenerů umístěných na konstrukci nad každým ze dvou paletových zásobníků. „Skener má dva režimy. „Fullscan“, kdy se detailně prověří umístění a orientace dílů, a „fastscan“, kdy skener pomocí 2D snímku zkontroluje změny, které nastaly po odebrání dílu. Tím se výrazně zkracuje takt operace,“ vysvětluje princip Stanislav Chadim, vedoucí oddělení projekce DEL.

Pro funkční řešení bylo třeba odladit celou řadu drobností. Technici řešili například správné osvětlení „scény“, optimální zastínění pro eliminaci odlesků z povrchu materiálu či výběr vhodného uchopovače. Pak následovala mravenčí práce při nastavení a úpravě algoritmů, které vyhodnocují, jaký díl je v dané situaci nejlépe uchopitelný. „Všechny poznatky jsme pak promítli do odladění optimální trajektorie robota a předcházení případných kolizí na lince,“ poznamenává Zavadil.

Pokročilý bin picking

Podle Pavla Burgeta, ředitele Testbedu pro Průmysl 4.0 při ČVUT, řeší vývojáři podobných úloh dvě hlavní otázky. Tou první je plánování pohybu robota, který má předmět uchopit, aby se vyhnul kolizi s kontejnerem. Za druhé je třeba rozhodnout, který objekt vybrat jako první, aby nedošlo k uvíznutí nebo poškození jiných objektů nebo kontejneru.

„Celá úloha je podmnožinou různých základních úloh, jako je detekce objektů, odhad polo-

hy a efektivní plánování pohybu či trajektorie. Tyto základní úlohy se mohou zdát jednoduché samy o sobě, navíc v případech výše uvedených předmětů jednoduchých tvarů. Pokud je ale máme optimalizovat společně, a navíc pro předměty z reálného života, je to výrazně složitější,“ konstatuje Burget.

Podobnou problematikou se zabývá i tým výzkumníků Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT vedený dr. Josefem Šivicem. Vyvinuli metodu určování polohy objektů v prostoru, za kterou byli v roce 2020 oceněni na prestižní Evropské konferenci o počítačovém vidění. Metoda CosyPose odhaduje polohu více objektů ve scéně zachycených jedním nebo několika vstupními obrazy. Hlavní inovací je spojení hlubokých neuronových sítí s metodami odhadování geometrických transformací z více obrazů. Obdobné postupy nyní aplikuje i tým Pavla Burgeta. „Jako příklad využití si můžete představit domácího robotického pomocníka, který dokáže automaticky naplnit myčku nádobí, nebo robota ve výrobě, který manipuluje s předměty na výrobní lince na základě vizuálních vstupů,“ uvádí Burget.

Kamera jsou oči robota

Odebírání náhodně ložených předmětů se stále více rozšiřuje v průmyslových aplikacích. Řada výrobců nabízí specializované kamery, případně v kombinaci s laserovým nebo infračerveným projektorem, které jsou přizpůsobené pro co nejlepší detekci 3D tvaru předmětů.

Součástí téměř vždy bývá specializovaný software, který pomáhá s identifikací předmětu, se kterým je třeba manipulovat. „Většina aplikací pracuje tak, že se naučí rozpoznávat jeden typ předmětu, respektive podobné typy předmětů, které lze uchopit velmi podobným způsobem. Výzvou však stále zůstává variabilita prostředí, varianty manipulovaného předmětu jako například povrch změněný klimatickým působením nebo proměnné světelné podmínky,“ vysvětluje Burget.

Poradí si i s křišťálovou figurkou

Pomocí operace bin picking lze přesouvat jak náhodně uspořádané monolitické předměty, tak i předměty se složitou geometrií, jako jsou části podvozku nebo karoserie auta a podobné. Předměty mohou být i křehké, jako například skleněné nebo křišťálové figurky, kterými jsou proslulí čeští skláři. V takovém případě hraje důležitou roli bezpečnost při manipulaci.

„Tvar takových předmětů je obtížné rekonstruovat, nebo je dokonce obtížné je na snímku detekovat, protože jejich vzhled neumožňuje jednoznačně rozklíčovat povrch jednoho předmětu na pozadí druhého. Dalším příkladem je objekt s kapalinou uvnitř, třeba otevřený šálek kávy nebo zkumavka v laboratoři,“ vysvětluje Pavel Burget. Pro praktické zapojení například v domácnosti potřebuje robot inteligenci, která zajistí, aby orientace šálku zůstala při manipulaci s ním stejná, jinak se tekutina vylíje.

Oblasti použití operace bin picking zatím nalézají uplatnění spíše v průmyslových apli-

kacích, ovšem je otázka, kdy se ve spojení s asistenčními roboty dostanou do běžných oblastí života.

Zjednodušený algoritmus, nebo software na míru

Různé typy aplikací mohou vyžadovat různě krátkou dobu, respektive cyklus odebírání předmětů robotem s ohledem na další navazující operace. Pokud má být cyklus krátký, není možné analyzovat všechny parametry prostředí a tvaru předmětu a může být nutné použít pouze zjednodušený algoritmus, který na druhou stranu zase není schopen zpracovat všechny podmínky a varianty prostředí. Může se tedy stát, že je třeba vyvinout software specializovaný pro danou specifickou úlohu.

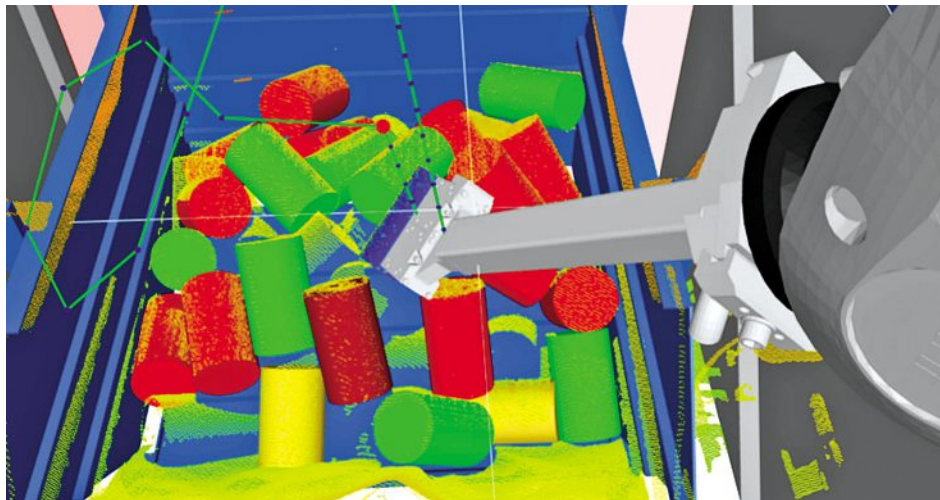
„Právě na tento typ úloh se zaměřujeme. Díky možnostem porovnání s dostupnými komerčními řešeními můžeme rozhodnout, jestli se vyplatí pro danou úlohu vyvinout specializovaný algoritmus, nebo je stávající řešení schopno zadání úlohy splnit,“ říká Burget.

Bin picking jako součást linky

Jakkoliv je bin picking při automatizaci provozu zajímavou úlohou, řeší se vždy v návaz-

nosti na další operace. Automatizace kovací linky sestavená v dílně firmy DEL ve Žďáru nad Sázavou sestává z šesti robotů. Poté, co 3D skener oskenuje zásobník s volně loženými ocelovými přířezky a vyhodnotí, které kusy jsou snadno uchopitelné, robot vybraný díl vezme, zorientuje a položí na vstupní dopravník indukčního ohřevu. Ohřátý polotovaz se roboticky založí do kovacího lisu, přičemž výkovek je opět manipulován robotem. Další robot má na starosti založení do ostřihovacího lisu. Odtud díl putuje opět roboticky na vychlazovací dopravník a poté již hotový zamíří do finálního zásobníku. Pět robotů tak zajišťuje veškerou manipulaci s dílem v lince, šestý má na starosti mazání zápusťek v kovacím lisu.

DEL dnes disponuje univerzálním řešením, které lze v různých obměnách využívat v jiných projektech, a to nejen v kovárenství. „Skener má v sobě nyní stávající válcový model polotovaru, u něhož se může měnit základní rozměr. Pokud budeme chtít řešení použít pro jiný tvar, musí se samozřejmě do řízení vložit nový model a v návaznosti na to vybrat odpovídající uchopovač. Princip zahrnující spolupráci 3D skeneru a robota však zůstává stejný,“ vysvětluje konstruktér Radek Zavadil.



Automatické odebírání neuspořádaných polotovarů z paletového boxu Robotické rameno s elektromagnetickým uchopovačem (nahore) odebírá z paletového boxu těžké ocelové polotovary (uprostřed) a vkládá je na dopravník, odkud putují do kovacího lisu. Pomocí 3D skeneru a pokročilých algoritmů umělé inteligence systém dokáže sám rozhodnout, který polotovaz je nejvýhodnější uchopit v následujícím kroku (dole).

Foto: DEL



POSKYTUJEME KOMPLEXNÍ SLUŽBY A ŘEŠENÍ VE VŠECH KRITICKÝCH OBLASTECH PRŮMYSLOVÉ AUTOMATIZACE

Central European Automation Holding (CEAH) je unikátním projektem v regionu střední a východní Evropy, který tvoří skupina firem, které jsou významnými hráči na trhu automatizačních řešení.

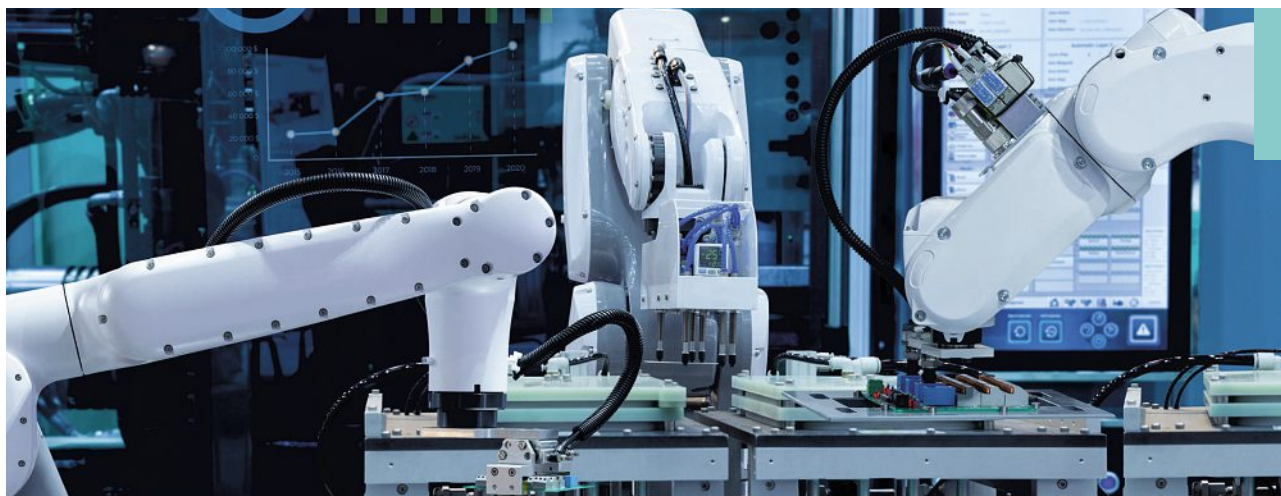
Klíčovou výhodou společnosti CEAH je schopnost poskytovat komplexní služby v celém spektru řešení v oblasti průmyslové automatizace, od počátečního nápadu a návrhu až po zajištění nepřetržitého provozu.

Využíváme plně synergií mezi našimi společnostmi a odborných znalostí zkušených profesionálů, což nám umožňuje nabízet špičkovou, inovativní, spolehlivou a funkční řešení pro naše zákazníky.

AUTOMA CZ Průmyslová automatizace

Auware Engineering
INDUSTRIAL SOLUTIONS

antra id SOLUTIONS FOR INTRALOGISTICS PROCESSES



A TO VE VŠECH KROCÍCH...

- Analýza současného stavu: posouzení existujících procesů, postupů, systémů, potřeb a priorit.
- Identifikace oblastí vhodných pro automatizaci.
- Návrh a implementace automatizace: výběr vhodných technologií, jako jsou robotické procesní automatizace (RPA), automatizované stroje a výrobní linky, a zajištění jejich instalace a údržby.
- Testování a ověřování řešení: ověření, že automatizované procesy fungují správně, že dosahují očekávaných výsledků a garantují dlouhodobou spolehlivost.
- Školení a podpora zaměstnanců: zajišťujeme školení v oblasti ovládání strojů s cílem maximalizovat efektivitu, produktivitu a snížení provozních nákladů.
- Monitorování a optimalizace: pravidelná kontrola a další vylepšování procesů s cílem maximalizovat celkovou efektivitu výroby.
- Identifikace oblastí intralogistiky vhodných pro automatizaci: evidence a manipulace s materiálem, sledování a zabezpečení kvality zboží vstupujícího do výrobního procesu.
- Sběr a pravidelné vyhodnocování dat za účelem optimalizace řízení zásob, zvýšení celkové efektivity interního toku materiálu, sledování stavu zásob v reálném čase, prediktivní údržby a dosažení co nejpřesnějšího plnění objednávek.
- Výběr a implementace vhodných technologií: inteligentní skladovací systémy, evidence veškerého pohybu zásob a materiálu, robotizované přepravní systémy (AMR/AGV).
- Integrace s automatizovanými výrobními procesy: napojení automatizovaného intralogistického systému na výrobu a možnost automatického nakládání a vykládání materiálů.

www.ceah.eu

www.automacz.cz

www.auware.hu

www.antra.hu

HN062158

Díky svému know how dokáže Sev.en Industry Supply pro své zákazníky připravit chytré řešení uzpůsobené oboru podnikání daného subjektu a navrhnout optimální skladbu produktů a časový horizont nákupu elektřiny.

Fixace

Pro společnosti s delším obchodně výrobním cyklem, zakázkami s dlouhou dodací lhůtou a náklady kalkulovanými s velkým předstihem je vhodná fixace na delší období, která zpravidla přináší cenové zvýhodnění oproti nákupům pouze na daný rok.

Postupný nákup

Podniky s možností flexibilně upravovat ceny svých produktů a služeb volí spíše postupný nákup. Ten zajišťuje výhodnou průměrnou cenu, protože umožňuje využít případného cenového poklesu a zároveň díky již realizovaným nákupům chrání při náhlém vzestupu cen.

Kombinace

Firmy s oborem činnosti vázaným na ceny energií jen okrajově mohou kombinovat oba výše zmíněné postupy s ohledem na další výrobní náklady.

Nižší cena elektřiny – výrazná konkurenční výhoda pro firmy

Vývoj cen energií na velkoobchodních trzích naznačuje, že energetická krize pominula. Probíhající transformace evropské energetiky ale ceny komodit bude držet na násobcích hodnot obvyklých až do počátku roku 2021.

Krizové roky ukázaly, že stabilní dodávka elektrické energie zdaleka nemusí být samozřejmostí. Pro firmy a výrobní podniky je tak z hlediska konkurenceschopnosti a úspěšného fungování v měnících se podmínkách klíčový nejen samotný nákup elektřiny, ale především jistota, že ji skutečně dostanou.

Elektřina pro firmy přímo od výrobce

Takovou garanci může poskytnout dodavatel Sev.en Industry Supply s úzkými vazbami na druhého největšího producenta elektřiny v České republice, společnost Sev.en. „Jen s malou nadsázkou platí, že pro naše firemní zákazníky rezervujeme dodávku rovnou ve výrobě,“ vysvětluje člen představenstva David Harant a dodává: „Naším zákazníkům elektřinu prodáváme napřímo, tedy bez burzovních poplatků, a můžeme tak nabídnout výhodnější cenu.“

Náкупní strategie navázaná na výrobní program

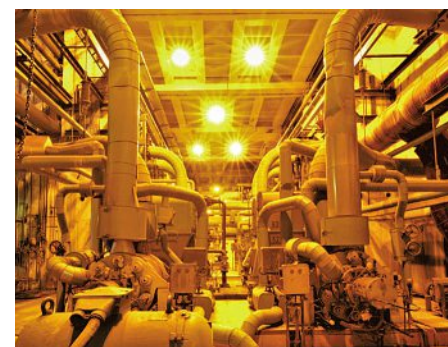
Sev.en Industry Supply se specializuje na velkoobdobě s roční spotřebou nad 5 GWh a jejich potřebám je uzpůsobeno produktové portfolio společnosti. Se svými zákazníky uzavírá jak dlouhodobé smlouvy s pevnou cenou, tak i kontrakty s postupným nákupem elektřiny. Nyní jsou nejčastěji sjednávány spotové produkty, které umožňují fixaci ceny postupnými nákupy (tranšemi) s tím, že nezafixovaná část spotřeby se automaticky dokupuje na spotovém trhu.

Nejvyšší čas jednat o dodávce

Velkoobchodní ceny energií se sice snižují, ale vyčkávat na výraznější pokles může být riskantní. Elektřina je vázaná na cenu emisní povolenky, která zůstává nad 90 EUR za tunu CO₂. Příliš měnit se ne-

bude i s ohledem na aktuální rozhodnutí evropského parlamentu skončit do roku 2034 s vydáváním bezplatných emisních povolenek pro průmysl.

Je proto optimální chvíle zahájit jednání o kontraktech na dodávky elektřiny na následující topnou sezónu či na další rok. Specialisté Sev.en Industry Supply jsou připraveni, stačí je kontaktovat.



telefon: +420 210 010 980 (od 8:00 do 18:00)

e-mail: info@7industriysupply.cz

www.7industriysupply.cz

**SEVEN
INDUSTRY SUPPLY**

► Robotizace

Podej vrtačku, uklid' nářadí. Čeští vědci učí robota pomáhat člověku při výrobě

Zuzana Keményová

zuzana.kemenyova@economia.cz



Co takhle naučit robota, aby sám zavíčkoval a uložil lahev? A pak aby naskládal mnoho lahví do přepravky a ještě ji polepil etiketami? Nebo by robot mohl složit nábytek, auto či hračky... To vše by se naučil pouhým pozorováním a poslušáním člověka, který před ním úkol udělá. Tedy naučil by se to sám, bez speciálního programu od programátora. Přesně takového průmyslového robota nyní vyvíjejí čeští výzkumníci, konkrétně Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT (CIIRC ČVUT) v Praze ve spolupráci s firmou Factorio Solutions, která se zaměřuje na digitalizaci. Robot, jež vyvíjejí už od roku 2017, se dokáže naučit plnit zadanou úlohu pozorováním a napodobováním pohybů lidského pracovníka. A navíc bude rozumět slovům, která člověk při motorickém předvádění úkolu použije.

„Představte si, že chcete navrtat do desky větší množství děr, nanést do nich lepidlo a zastrčit do děr dřevěné kolíky. Jedna z možností by byla, že celou úlohu skutečně provedete, přičemž každou z akcí popíšete také jazykem. To by ale bylo velmi zdlouhavé. Proto je možné jednotlivé akce pojmenovat a následně jen pomocí ukazování zadat, kde danou akci provést. Robot bude vědět, že v určitých místech má vykonat úlohu, kterou se předtím na jednom místě naučil,“ popisuje řešitelka projektu Karla Štěpánová z CIIRC ČVUT.

Na začátku celého projektu bylo několik vědeckých článků, softwarové balíčky a první demonstrační úlohy na robotovi. Tomu napomohl grant od Technologické agentury ČR, který celou věc odstartoval. Nyní je na světě skutečný fyzický a fungující robot, respektive celé pracoviště v sídle ČVUT v pražských Dejvicích, s robotickou rukou, která úkony fyzicky dělá. V tomto navazujícím pro-

jektu už do hry vstupuje spolupráce s firmou Factorio Solutions, která společně s ČVUT toto kolaborativní pracoviště, tedy takové, v němž spolupracuje více softwarových a hardwarových systémů, navrhla.

Vědci v něm využili a rozšířili části softwaru vyvinutého v původním projektu jako například jazykový balíček pro zadávání instrukcí robotovi. Věnují se také tomu, jak robota naučit vykonávat jednotlivé pohyby, například nasadit víčko na lahev, a tuto schopnost zobecnit a umožnit ji tak i v jiném prostředí, tedy třeba když je k dispozici jiný typ lahve a závitů. Vědci navíc kombinují nejen jazykové instrukce, ale i instrukce pomocí gest, které jsou pro člověka při komunikaci naprosto přirozené. „Zkoumáme také, jak pojmenovat

Zkoumáme, jak pojmenovat a zadávat jednotlivé akce, aby se řešení mohlo přenášet mezi různými pracovišti a úlohami.

a robotovi zadávat jednotlivé akce, aby se řešení mohlo přenášet mezi různými pracovišti a úlohami,“ přibližuje Štěpánová.

Robot pohyb vidí jako trhaný film
Problémů, které museli vědci až do této fáze řešit, byla spousta. Jeden příklad zapeklitého úkolu popisuje Štěpánová na běžné situaci. „Pokud pozorujete člověka, který manipuluje s objekty, je vám jasné, který z objektů vzal a přemístil. Je to



Roboti se učí od lidí Systém robotům umožní učit se pozorováním a napodobováním pohybů lidského pracovníka. „V určených místech pak vykoná úlohu, kterou se předtím naučil,“ říká Karla Štěpánová z CIIRC ČVUT. **Foto: CIIRC ČVUT**

proto, že dokážeme v reálném čase zpracovávat obrovské množství informací, takže vidíme plynulý pohyb manipulovaného objektu, plynulý pohyb ruky a všech dalších objektů, které nás zajímají. Bohužel v umělém systému je skoro nemožné zpracovávat všechna data z kamer a dalších senzorů v reálném čase,“ vysvětluje výzkumnice.

Softwaru totiž nějakou dobu trvá základní zpracování a přenos dat, následně je třeba počítat s určitým ča-

sem na detekci pomocí neuronových sítí a tak dále. Kvůli tomu všemu dochází ke zpoždění a místo plynulého pohybu je vidět spíše něco jako velmi trhaný film. „V takovém filmu je ale sledování pohybů všech objektů velmi obtížné nebo skoro nemožné. Představte si, že najednou vám objekty poskakují po scéně, zakrývají se a vy nevíte, jestli vám objekt zmizel, protože ho někdo drží schovaný v ruce, nebo protože ho zrovna zakryl jiný objekt. To ilustruje, jak složitý

problém to pro současné systémy je,“ připomíná Štěpánová.

Jak doplňuje další řešitel projektu Radoslav Škoviera, expert na robotické vnímání rovněž z CIIRC ČVUT, pro roboty je typickým problémem dosažení lidské zručnosti. Proto se v projektu nesnažili člověka nahradit, ale odlehčit mu od rutinních úkolů a lidskou práci tak zefektivnit. Robot tedy nebude člověka zastupovat, ale pomáhat mu. „Asistence spočívá v podávání nebo odkládání nástrojů nebo součástí výrobku a může být pasivní nebo aktivní. Při pasivní asistenci robot jednoduše vykonává lidské příkazy jako například: Podej mi vrtačku, uklid' všechno nářadí apod.,“ dává příklady Škoviera. Při aktivní asistenci robot sleduje kroky výrobního procesu, které člověk provádí, a snaží se předvídat nástroje a součásti, které bude člověk potřebovat v dalším kroku. Ty pak automaticky na pracovišti připraví.

Velkou výhodou pracovní stanice je komunikace pomocí řeči, díky tomu má člověk volné ruce k práci i při zadávání příkazů. Stejně tak odpovídi nebo dotazy robota se sdělují prostřednictvím syntetizované řeči. Člověk se tak nemusí dívat na monitor s uživatelským rozhraním, i když i ten je v případě potřeby k dispozici. „Pro člověka je tak práce nejen pohodlnější, ale také bezpečnější,“ podotýká Škoviera.

Výsledkem projektu je tedy funkční model pracovní stanice, který zahrnuje několik softwarových modulů, například modul pro rozpoznávání objektů, reprezentaci a porozumění scéně, pro rozhodování a podobně. Případně lze jednotlivé moduly použít samostatně pro jiné účely, například modul pro rozpoznávání objektů lze použít pro samostatný robotický systém.

Robot pomůže hlavně v malovýrobě

Ve finále by vědci chtěli nabídnout robota v takové fázi vyspělosti, že sám dokáže sestavit výrobek z jed-

Inzerce



TOX® FlexPress Compact

- Robustní svařovaný C-rám
- Kompaktní rozměry
- Čtyři varianty - 5kN, 10kN, 30kN, 60kN
- Elektricky ovládaný bezpečnostní kryt
- 13" Dotykový UDI panel
- Barevné podsvícení pracovní plochy
- Intuitivní ovládání
- Monitorování procesů
- Rozšiřující funkce a příslušenství



VÍCE INFORMACÍ NA:
CZ.TOX-PRESSTECHNIK.COM

notlivých komponent. Výsledná pracovní stanice se ale nemusí omezit jen na jednu aplikaci. Modul, který rozpoznává objekty, lze poměrně snadno naučit na nové objekty. Jak Škoviera upozorňuje, učení však probíhá offline a vyžaduje digitální model objektů. Takový modul se pak dá připravit pro různé výrobní úkoly.

„Primárně je naše řešení vhodné pro malou až střední výrobu – tam, kde se výrobní procesy často mění a kde se vzhledem k počtu výrobních dávek finančně nevyplácí používat ručně programované roboty. Zároveň je systém vhodný v aplikacích, kde je obtížné nebo finančně neefektivní nahradit člověka,“ uvažuje Škoviera. Dodává, že vyvinuté pracoviště je poměrně snadné také připojit k dopravníkovému pásu. V takovém případě může robot kromě asistence podávat výrobky z pásu a vracet je zpět. „Pokud by firma měla použít robota s rozšířenými schopnostmi, například by byl schopen sám provádět některé výrobní kroky, je poměrně snadné přidat nové řečové příkazy, které budou tyto schopnosti ovládat. Možnosti nasazení jsou tedy široké,“ je přesvědčen Škoviera.

Vědci se s robotem zaměřují také na úlohy jako sváření či lepení, což se může uplatnit například při výrobě

letadel či aut. Člověk jen na začátku robotovi ukáže, v jakých bodech je potřeba výrobek navrtat, svařit či slepit. „Největší omezení jsou zatím v přesnosti vizuální detekce z kamer, takže uplatnění bude relevantní spíše pro úlohy, kde není potřeba submilimetrová přesnost. Obecně vidíme hlavní využití v malovýrobách s kolaborativními roboty, kde se výrobní postupy často mění a je potřeba být dostatečně flexibilní a jednoduše naučit robota novým úlohám,“ shrnuje Štěpánová.

Firma Factorio Solutions, jež pomáhala s návrhem a konstrukcí robotického pracoviště, se rovněž snažila vyřešit problémy, kterými v této úloze robotika trpí. Běžné programování pro tento úkol nestačilo, proto vymysleli způsob, jak převést lidský pohyb na pohyb robota. „K tomu jsme navrhli plánovač nesingulárních trajektorií, který robotem hýbe tak, aby se nepostavil do situace, ze které se nedokáže sám dostat,“ upřesňuje Martin Ron, vedoucí oddělení strojové inteligence ve Factorio Solutions. V současnosti firma používá poznatky z projektu ve svých komerčních zakázkách, například v robotizaci výroby polovodičů ve smíšeném provozu s lidskými pracovníky.



Řešitelka projektu Karla Štěpánová říká, že dle jejich poznatků jsou ve světě první, kdo využívá k učení robotů pozorování akce spolu se zpracováním instrukcí v přirozeném jazyce.

Foto: CIIRC ČVUT

Příloha: Automatizace a digitalizace

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



Pantek

30 let
s Vámi
1993 - 2023

AVEVA
Distributor

Již 30 let zajišťujeme dodávky a komplexní technickou podporu softwaru AVEVA, dříve Wonderware, pro moderní průmyslové a technologické provozy v různých odvětvích.

Nabízíme softwarová řešení:

- Vizualizace chodu technologických zařízení v reálném čase
- Historizace (big data) a analýzy technologického procesu
- Zvýšení výrobní efektivity
- Přístup k výrobním informacím v prostředí cloudu
- Posun od preventivní k prediktivní údržbě zařízení
- Pokročilé zpracování dat s pomocí strojového učení
- Zvýšení kybernetické bezpečnosti v provozu
- Automatické průběžné kontroly a zálohy výrobních programů

Naši zákazníci oceňují špičkové produkty AVEVA, vysokou úroveň naší technické podpory a náš přístup k řešení. Máme rozsáhlou síť systémových integrátorů. Jsme tu i pro Vás.



www.pantek.cz

Moderní HMI Webinář

Získejte přehled o moderních vizualizačních produktech z portfolia společnosti AVEVA.

6. června
ve 14:00

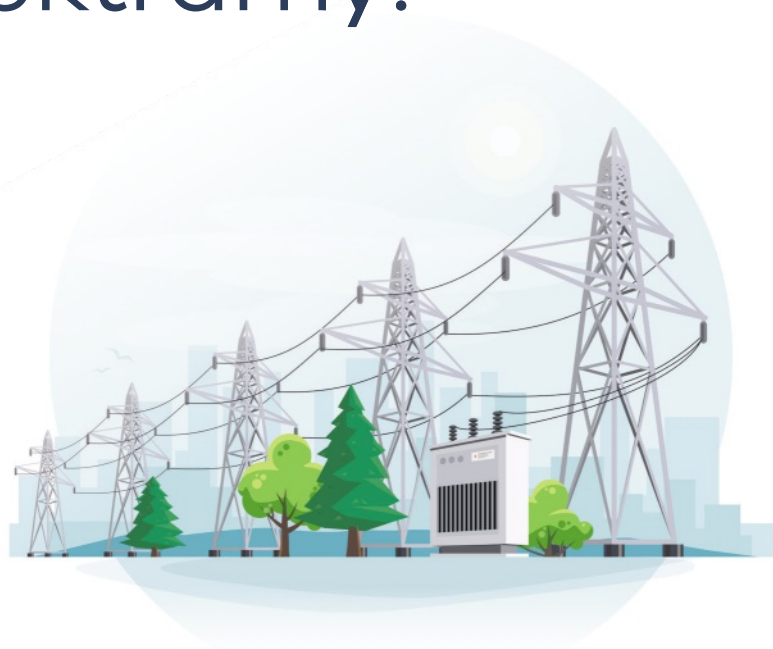
Registrace
na bezplatný
webinář





Elektřina pro firmy **výhodně** přímo z elektrárny!

- ✓ **Stabilní dodávka** elektrické energie
- ✓ **Garantovaná nižší cena** než na trhu
- ✓ **Cena bez burzovních poplatků**
- ✓ **Individuální nabídka** vytvořená na míru potřebám vaší společnosti



Informujte svého energetika a finančního ředitele o **výhodném nákupu**.
Kontaktujte nás a zjistěte, jak vaše **firma může ušetřit**.
Telefon: + 420 210 010 980 (od 8:00 do 18:00)
E-mail: info@7industriysupply.cz

www.7industriysupply.cz

**7 SEVEN
INDUSTRY SUPPLY**