

Budoucnost robotiky a automatizace závisí na společné práci lidí a robotů

V roce 2006 stál svět na úplném začátku revoluce vyvolané chytrými telefony. V té době jsme se mohli pouze dohadovat, jak se bude trh s ohledem na ně vyvíjet. V představách mnohých měla budoucnost přinést rychle rostoucí poptávku po dostupné, miniaturizované mobilní elektronice.

Proto jsme před téměř deseti lety začali přehodnocovat svůj vztah k robotice a k automatizaci obecně. Zejména jsme se zaměřili na nahrazení složitých a komplikovaných procesů pružnými a agilními systémy. Postupem času získaly tyto postupy označení integrovaný průmysl nebo takzvaná čtvrtá průmyslová revoluce. Kybernetické fyzikální systémy, výrobní scénáře a skutečná spolupráce mezi člověkem a strojem jsou klíči k úspěšnému řízení ekosystému lidí, věcí a služeb, které z této revoluce vyrůstají. Kromě toho musí tento nový druh spolupráce poskytovat vyvážená řešení schopná využít nejsilnější místa tohoto ekosystému udržitelným, efektivním a rentabilním způsobem.

V současnosti se trh změnil v něco, co zcela překonalo naše očekávání. Je mnohem komplexnější, než jsme si vůbec dokázali představit, a vyžaduje až nepochopitelně rozsáhlý systém manuální kompletace. Miliony dělníků na tisících montážních linek sestavují elektroniku, na které se svět stal závislým. Extrémně rychlý růst a krátká životnost těchto typů výrobků spolu s rostoucí poptávkou po lepších pracovních místech, vyšších platech a lepší kvalitě života mezi dělníky v konečném důsledku znamenají, že současný systém není udržitelný.



V roce 2006, kdy jsme začali s vývojem koncepcí řešení pro montáž drobných součástí, která se těmito problémy zabývala, jsme vůbec nevěděli, jak moc budou zapotřebí. Bylo nám zřejmé, že tyto ruční montážní linky bude potřeba automatizovat – a že půjde o přechod, který pravděpodobně zabere desetiletí a bude se muset odehrát bez narušení stávající složité, rozsáhlé a hluboce propojené infrastruktury montáže drobných součástí. Z těchto důvodů muselo být jakékoliv řešení, ke kterému jsme dospěli, svou povahou robotické a muselo pracovat bezpečně vedle lidí. V dnešní době tuto koncepci nazýváme spoluprací člověk-robot, ale tehdy jsme se na ni jednoduše dívali jako na koncepci, která vytváří řešení s dokonalou bezpečností.

Věděli jsme, že tento trh vyžaduje pružnost při obchodování s trvale se měnícími výrobky, jejichž životnost je řádově několik měsíců a neustále se zkracuje. Potřebné řešení muselo být snadno přenositelné, způsobilé dalšího rozvoje a být rovněž schopné zapadnout do stávajících pracovišť navržených pro lidi. Vyžadovalo také využití inovačních programovacích metod tak intuitivních, aby je mohl používat každý i bez zvláštního školení. Muselo obsahovat smysly a motorickou kontrolu srovnatelnou s lidmi. Především však muselo být dostatečně bezpečné, aby mohlo pracovat po boku lidských spolupracovníků bez omezení bezpečnosti a neohrožovalo je.

Tato vize dala nakonec vzniknout YuMi.





YuMi: Společně tvoříme budoucnost automatizace

S příchodem YuMi, tohoto prvního skutečně spolupracujícího průmyslového robotu společnosti ABB Robotika se dvěma pažemi, se znovu posunuly hranice toho, jak bude robotická automatizace vypadat v budoucnu a jak zásadně změní typy průmyslových procesů, které je možné automatizovat pomocí robotů. YuMi jako slovní hříčka znamená: „you“ (ty) a „me“ (já) – vytváříme společnou budoucnost automatizace. Toto průkopnické řešení je výsledkem mnohaletého výzkumu a vývoje a ohlašuje novou éru robotických spolupracovníků schopných pracovat bok po boku na stejných úkolech jako lidé při stálém zajištění bezpečnosti všech okolo.

Jen několik výrobních prostředí se mění tak rychle, jako montáž drobných součástek. Zejména v elektronickém průmyslu došlo k prudkému zvýšení poptávky po odborně kvalifikovaných a zkušených pracovnících. S postupným snižováním hodnoty konvenčních montážních metod výrobci zjišťují, že je strategicky a ekonomicky nutné investovat do nových řešení.

Přestože bylo řešení YuMi konkrétně navrženo k uspokojení potřeb pružné a rychle reagující výroby požadované v průmyslu spotřební elektroniky, lze je stejně tak aplikovat v prostředích montáže drobných součástek díky dvěma pažím, ohebným rukám, univerzálnímu systému podávání součástek, lokalizaci součástek založené na kamerovém systému, programování učení a modernímu přesnému ovládní pohybu.

Na první pohled se může zdát, že procesy na manuálních montážních linkách se dají relativně jednoduše automatizovat, ale ve skutečnosti není tak snadné replikovat lidské schopnosti – jsme úžasně stroje. Máme schopnost kontroly

hmatu a motorickou kontrolu, které nám dovolují zacházet s jemnými a citlivými předměty se zručností a přesností, včetně odhadu, jakou silou na určitý předmět působit, aby se nepoškodil. Máme schopnost vidět, kde se předmět nachází, snadno ho uchopit a pracovat s neuvěřitelně širokou paletou různých součástí bez přestávek. Máme rovněž prostorové vnímání, které nám dává možnost vzájemného působení v souladu s našimi spolupracovníky.

U YuMi bylo výzvou rozhodnout, jak lze všechny tyto lidské vlastnosti replikovat tak, aby řešení bylo rentabilní; v podstatě šlo o to, vytvořit minimální počet smyslů a schopností nutných k tomu, aby byl stroj minimálně stejně bezpečný jako lidé, ale přesto stále schopen zajistit důležité přínosy automatizace. Prostřednictvím účelového konstrukčního řešení, které je mnohem více než jen robot, jsme vytvořili přirozeně bezpečný systém součástí, který nabízí přesnost, snadnost použití, rychlost, flexibilitu a návratnost investic čili faktory vyžadované u montáže drobných součástek v budoucnu. V zásadě je možné říci, že YuMi má DNA bezpečnosti. Podobně jako má lidská paže kostru pokrytou svaly, které se chovají jako měkký polštář, má i YuMi lehkou, ale pevnou kostru z hořčíkové slitiny pokrytou pružným plastovým pláštěm zabaleným do měkkého polstrování. Takové uspořádání s vysokým stupněm účinnosti absorbuje sílu jakéhokoliv neočekávaného nárazu. Podobně jako lidská paže nemá ani YuMi žádné body, v nichž by mohlo dojít k přiskřípnutí, a proto nehrozí rozdrčení citlivých montážních součástí mezi protilehlými plochami při rozevírání a svírání os.

YuMi je kompaktní, má rozměry podobné lidskému tělu a dvě paže se sedmi osami pohybu, z nichž každá umožňuje robotu



dosáhnout vyšší obratnosti a přesnosti uvnitř pracovního prostoru dimenzovaného pro lidi. YuMi váží pouhých 35 kg, je opatřen integrovaným systémem řízení, integrovanou vnitřní kabeláží pro celou řadu vstupních a výstupních povelů včetně pneumatických a digitálních. Lze ho napájet ze standardní elektrické sítě, která je k dispozici na celém světě, a dá se velice snadno podle potřeby přenášet a přemísťovat.

Jestliže YuMi zaznamená neočekávanou kolizi, např. s lidským spolupracovníkem, dokáže svůj pohyb zastavit v řádu milisekund. Pohyb pak lze obnovit stejně snadno, jako když stisknete na dálkovém ovladači tlačítko „play“. Jestliže tuto schopnost ještě doplní pružný plášť, bezpečnost lidského spolupracovníka se výrazně zvýší. I s těmito prvky dokonalé bezpečnosti je YuMi neuvěřitelně přesný a rychlý; dokáže se stále dokola přesně vracet do stejného bodu s tolerancí 0,02 mm a pohybuje se maximální rychlostí 1 500 mm/s.

Při manipulaci s nejrozmanitějšími součástmi používanými v současném prostředí montáže drobných součástek pracuje YuMi pomocí integrovaných a vysoce flexibilních ruk, které je možné uspořádat do mnoha variant včetně servo chapadel, zdvojených přísavek a vidění. Všechny tyto vlastnosti ruk umožňují YuMi dokonale se přizpůsobit požadavkům většiny montážních operací.

Komplexní funkční požadavky při montáži drobných součástek se však netýkají pouze flexibility lidských rukou; podávání součástí pro danou operaci je rovněž klíčem k efektivnímu výkonu. K tomu jsme vyvinuli systém FlexFeeder™, který podávání součástek zajišťuje. FlexFeeder uchovává velké množství součástek v zásobníku; jejich velikost je v rozsahu 3 mm až 30 mm.

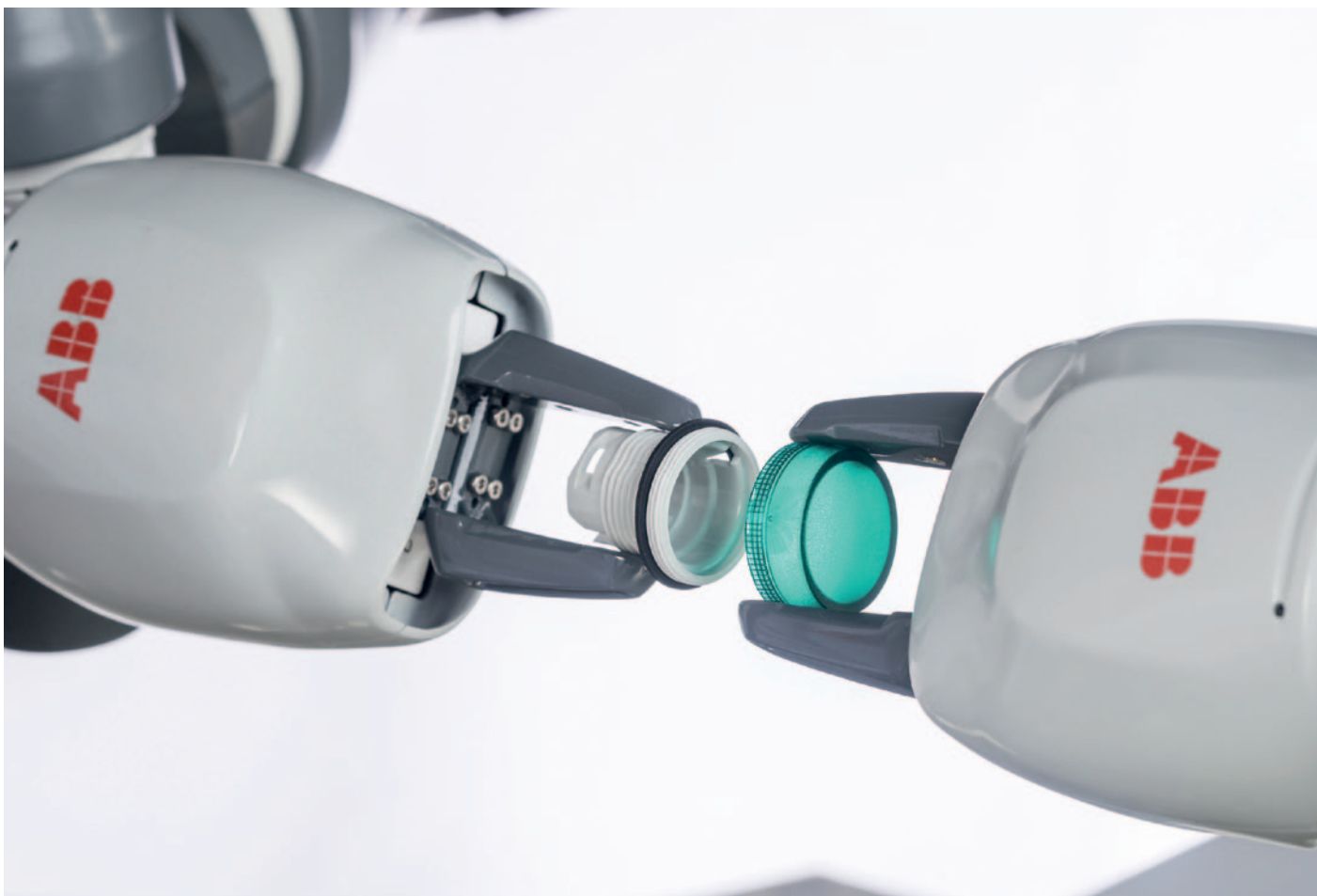
Vybírání součástek přímo ze zásobníku je velmi komplikovaný trojrozměrný problém, a proto je FlexFeeder mění na dvou-rozměrnou operaci tím, že ze zásobníku vyjme malá množství součástek na rovnou plochu. Na této ploše mohou integrované kamery ruk YuMi snadno součástky vyhledat a pak nasměrovat chapadla, která součástky vyzvednou.

Nakonec, abychom umožnili programování YuMi tak snadno, jako když dáte člověku pokyn, co má udělat, vyvinuli jsme programovací systém tak jednoduchý, aby ho mohl použít kdokoliv. Dokonce trochu váháme, zda je možné ho označit jako programování. Je velmi podobný vyučování – a každý intuitivně ví, jak vyučovat. Paže a ruce YuMi můžete ovládat pomocí svých vlastních paží a rukou prostřednictvím řady pohybů a jejich souřadnice a činnosti chapadel se zaznamenají na připojeném tabletu, na kterém běží aplikace YuMi. Sledujte, jak software mění tyto pohyby do základního kódu, kterým se YuMi ovládá – a to vše před vašimi očima a v reálném čase. To tedy znamená, že YuMi vyžaduje k uskutečnění velmi složitých operací daleko méně technických zdrojů.

Díky programování pomocí učení se to, co vyžadovalo hodiny zdoluhavého programování, změní na několik minut snadné práce. Pokud jsou operace složitější, než programování pomocí učení dovoluje, je stále možné využít plný přístup k tradičnímu programování pomocí programovacího jazyka RAPID od společnosti ABB.

Proč je YuMi důležitý pro svět

Jestliže vezmeme v úvahu všechny vlastnosti a inovace obsažené v tomto produktu, nezajišťujeme pouze robot, nýbrž ucelené řešení pro automatizaci montáže drobných součástek.



tek. Pro výrobce, kteří YuMi využijí, se nepopíratelnými přínosy stanou rychlejší výroba, vyšší kvalita produktů, nižší ztráty, vyšší hospodárnost, zvýšená flexibilita a investiční návratnost – YuMi je ale mnohem více než pouhý stimulátor ekonomického růstu.

Pokud analyzujeme YuMi optikou vize ABB „Energie a produktivita pro lepší svět“, potom se YuMi jasně zaměřuje na hledisko produktivity. Rovněž pomáhá vytvářet lepší svět, protože nabízí silný prostředek, jak oddělit ekonomický růst od dopadů na životní prostředí a na člověka.

YuMi jako komplexní řešení nepřináší výhody pouze pro výrobce, nýbrž pro celý hodnotový řetězec od výrobce přes dělníka, životní prostředí až po spotřebitele produktu. Jedná se o zlepšení pro dělníka, protože nabízí bezpečnější pracovní prostředí a vyšší kvalitu života. Je rovněž vstřícnější k životnímu prostředí, protože vyžaduje nižší vstupy a vede k nižším ztrátám. A konečně je lepší i pro spotřebitele, protože když roboty a lidé pracují společně, práce robotu často převyšuje přesnost a rychlost člověka, což vede k výrobě produktů s vyšší kvalitou a s nižšími ztrátami.

Přínosy spolupráce člověk-stroj do budoucna

YuMi je sice specificky určen pro montáž drobných součástek a přináší významné výhody, je však pouze prvním řešením společnosti ABB, vyvinutým se záměrem vytvořit novou éru spolupráce člověka s robotem. Výhody a prospěch spolupráce se pochopitelně neomezují pouze na jedno průmyslové odvětví; právě naopak, přínosy robotických řešení spolupráce může využívat každý obor průmyslu.

Spolupráce za prvé umožňuje automatizaci procesů, které stále vyžadují, aby součástí řešení byl člověk, a nemohou se automa-

tizovat pomocí současné technologie. Tím se pro automatizaci otevírá zcela nový a široký trh.

Za druhé, i když budou konvenční robotické systémy potřeba ještě po dlouhou dobu a budou mít některé klíčové výhody oproti technologii spolupráce člověk-robot (např. vyšší užitečné zatížení, mnohem rychlejší doby cyklu a silnější ochrana proti drsným prostředím např. ve slévárnách), jsou spolupracující roboty daleko méně náročné na zdroje ve smyslu návrhu systému, jeho instalace, uvádění do provozu i samotného provozu ve srovnání s konvenčními průmyslovými roboty. Naopak, u řady konvenčních robotických systémů už došlo k realizaci některých z těchto výhod díky pokroku v oblasti softwarového a hardwarového řízení bezpečnosti, např. technologii SafeMove společnosti ABB ve spojení s různými druhy vidění a se systémy sledování prostředí, což z nich činí „částečně“ spolupracující systémy.

Zejména plně spolupracující automatizace bez bezpečnostních omezení a v kompaktních prostorech směřuje ke snadnější tovární instalaci, která využívá existující podmínky. K programování ve spolupracujícím prostředí lze místo programovacího jazyka rovněž využít „vyučování“ robotu. Přestože mohou systémoví operátoři stále v případě potřeby používat výkonný, podpůrný programovací jazyk RAPID společnosti ABB, znamená možnost interakce s robotem při pohybu čili to, že se robot naučí, jak se dostat z bodu A do bodu B, obdivuhodný výsledek: celou řadu nových operací „zažitých“ v řádu minut místo hodin. Spolupracující systém ABB pro komponenty včetně robotu vede – jednoduše řečeno – k daleko jednodušší integraci robotických systémů.





Za třetí, spolupracující roboty povznášejí povahu práce tím, že lidem umožňují vykonávat operace, které vyžadují více myšlení a méně fyzického zatížení. Kromě toho, když roboty a lidé pracují společně, práce robotů často převýší přesnost a rychlost lidí, což vede k výrobě produktů s vyšší kvalitou a s nižšími ztrátami.

S demografickými změnami na celém světě a s růstem životních standardů po celé planetě lidé vyhledávají práci, která je duševně bohatší. Aby se udržel krok s těmito změnami, zvyšují spolupracující roboty nejen zajímavost pracoviště, ale současně nahrazují výrobní dovednosti, které u pracovníků mizí.

Roboty a pracovní místa

Vzhledem k tomu, že robotický trh trvale vykazuje explozivní růst, budou pracoviště se spoluprací člověk-robot silným motorem tohoto růstu, nejen kvůli snadnosti nasazení a ovládnání, ale také proto, že přispějí k automatizaci řady průmyslových odvětví, jejichž efektivní automatizace byla v minulosti považována za nemožnou.

Velká pozornost je věnována tomu, jak tento nárůst robotických pracovníků ovlivní pracovní příležitosti. Společnost ABB hledí s optimismem na stále větší využívání robotů a překotný nárůst automatizace v důsledku zvyšování spolupráce člověk-robot a sblížování jiných technologií. Tento optimismus nepramení z idealistického pocitu, ale spíše ze zkušeností, které nám dala historie.

Každý jednotlivý větší pokrok během posledních sta let industrializace ekonomiku posílil, nikoliv oslabil. Je pravda, že po každém takovém pokroku zmizela potřeba některých pracov-

ních míst. Pokrok však vedl ke vzniku mnohem většího počtu pracovních míst, proto se ztráta pracovních míst omezuje pouze na ty oblasti, které zastaraly, a počet pracovních míst naopak celkově vzrostl – mnohem výrazněji v oblastech, které si nikdo před vynálezem technologie, jež vznik těchto pracovních míst umožnila, nedokázal ani představit. Osvobození lidí od dřiny, kterou je třeba vynaložit na operace, jež by se měly automatizovat, pravděpodobně vyústí v nový druh ekonomiky zaměřené na využití lidské tvořivosti místo lidské produktivity. Nejde o to, že by roboty braly lidem práci; právě naopak, lidé vykonávali práce, kterým se měly už několik stovek let od počátků industrializace věnovat roboty – a nyní technologie automatizace toto zpoždění konečně dohnala a umožňuje robotům pracovat tam, kde to umějí nejlépe.

Je naprosto jasné, že ekonomika budoucnosti bude zcela odlišná od ekonomiky v několika prvních staletích existence industriální společnosti. Nevíme, jak bude budoucnost vypadat, jestliže je však historie poučením, bude pravděpodobně plná pracovních míst, která budou lépe přizpůsobena lidem a nebudou příčinou pracovních úrazů jak fyzických, tak mentálních, k nimž může na současných pracovištích dojít. Ve společnosti ABB bychom se o tento druh technologie vůbec nezajímali, kdybychom nevěřili, že jeho výsledkem bude lepší svět pro všechny lidské bytosti.

Závěr

S nástupem spolupracujících robotů uvidíme změny ve způsobu automatizace a řízení výroby v budoucnosti. Budeme rovněž svědky změny přístupu ke způsobům, jimiž lidé práci vykonávají, a k typům práce považovaným za dobře oceněné. Přesně jako kterýkoliv jiný hlavní pokrok v historii industrializace

přinese rozšiřování automatizace prudký nárůst počtu nových a lepších pracovních míst, z nichž některá si zatím neumíme ani představit. ABB se rozhodla učinit svět lepším a spolupracující roboty budou pevnou součástí nastoupené cesty. V éře spolupracujících robotů si uvědomujeme, že jak lidé, tak roboty mají svoje silné stránky a že jejich společná a bezpečná práce bok po boku povede nejen ke zvýšení flexibility budoucích pracovišť, na kterých budou vznikat produkty s vyšší kvalitou při současné nižší spotřebě zdrojů, ale také k zajištění bezpečnějšího pracovního prostředí, ke zlepšení kvality života zaměstnanců a ke zvýšení konkurenceschopnosti společností.

Pro více informací kontaktujte:

ABB s.r.o.

Štětškova 1638/18
140 00 Praha 4

www.abb.cz

Kontaktní centrum: 800 312 222
(ze zahraničí: +420 597 468 940)
kontakt@cz.abb.com
facebook.com/ABBCzech
youtube.com/ABBCzech

Nezapomeňte:

Vyhrazujeme si právo provádět technické změny výrobků a údajů v tomto dokumentu bez předchozího upozornění. Platí podmínky sjednané v době podání objednávky. Společnost ABB nepřijímá žádnou odpovědnost za chyby nebo opomenutí, které se mohou v tomto dokumentu vyskytnout. Vyhrazujeme se veškerá práva související s tímto dokumentem a v něm obsažených informací. Používání jakýchkoliv informací nebo jejich poskytnutí třetím stranám bez předchozího písemného schválení od ABB je přísně zakázáno.

Copyright © 2015 ABB Všechna práva vyhrazena