

VISIONS



www.visions.sk

jeseň | 2017

ľudia technológie inovácie

**Ai raz môže zmeniť
celé ľudstvo**

**Vesmírna loď
ako zo sci-fi**

**Ako prepojiť virtuálny
a reálny svet**

**SIEMENS***Ingenuity for life*

Ked' je v meste zelená vlna, Miško ešte stíha dopísať zabudnutú úlohu. To je Ingenuity for life.

V mestách pribúdajú autá a organizácia dopravy sa stáva prioritou číslo jeden. Naše moderné systémy pomáhajú na Slovensku riadiť dopravu na 250 svetelných križovatkách, cez ktoré prejde 9 milónov áut denne. Myslíme nielen na plynulosť premávky, ale najmä na bezpečnosť počas všetkých vašich jazd. To je Ingenuity for life.

siemens.sk/ingenuityforlife



Vážení čitateľa, milí priatelia,

Henry Ford vraj predtým, ako sa pustil do výroby automobilov, sa spýtal ľudí, čo by potrebovali, aby sa rýchlejšie premiestňovali z miesta na miesto. Odpovedali mu, že rýchlejšie kone. Ford sa však nedal na šľachtenie koní – ukryl ich pod kapotu a zaviedol spôsob výroby, ktorý urobil automobil dostupný takmer pre každého. Nevie, či je táto historka úplne pravdivá, ale vystihuje mechanizmus, ako vznikajú prelomové inovácie. Produkty a služby „predbiehajú“ trh a menia očakávania zákazníkov, ktorí často ani nemajú predstavu o možnostiach technológií. Čosi podobné prežívame aj dnes. Chceme vyrábať viac, rýchlejšie a lacnejšie, ale zároveň ponúknuť zákazníkovi aj produkt „ušíť na mieru“ podľa ich predstavy. Nastúpila kustomizácia, ktorá prináša „fordovské“ masové ceny a zároveň individualizované

produkty. Čo zákazník spočiatku prijímal ako príjemný bonus, dnes vyžaduje ako štandard. Už to neplatí len v priekopníckom automobilovom priemysle, ale prakticky všade, kde si to dokážeme predstaviť – od výroby tenisiek až po čokoládové bonboniéry. Dnešné i budúce očakávania zákazníkov dokážu naplniť len pružné automatizované výrobné systémy, schopnosť pracovať s informáciami, roboty a nové technológie ako 3D tlač. To všetko prináša digitalizácia, ktorá je nepochybne budúcnosťou priemyslu na mnoho desaťročí.

Vladimír Slezák,
generálny riaditeľ,
Siemens, s.r.o.

VISIONS

jeseň | 2017



VISIONS

Časopis o ľuďoch, technológiách a inováciách

Vydáva: Siemens s.r.o.

Lamačská cesta 3/A, 84104, Bratislava

Ročník 12 / číslo 2

Vychádza polročne

Jazyk vydávania: slovenský

Šéfredaktor: Ľubomír Jurina

Redakčná rada: Monika Orbanová, Peter Briatka, externí spolupracovníci

Informácie o možnostiach inzercie a predplatnom získate na telefónnom čísle: 02 / 59 68 21 64 alebo na e-mailovej adrese: visions.sk@siemens.com.

Jazyková úprava: Dagmar Pravdíková

Grafická úprava a layout: Linwe/KRAFT, s.r.o.

Tlač: Printline, s.r.o.

Evidenčné číslo MK SR: 3479 / 2005,
ISSN 1337 – 0014

Kopírovanie alebo rozširovanie magazínu, prípadne jeho častí, výhradne s povolením vydavateľa.

Neoznačené texty a fotografie: Siemens, archív redakcie

Fotografia na titulnej strane: Siemens

TECHNOLÓGIE

Fotofascinácia 4
Novinky..... 6

Nové materiály

Čarovanie s novými
materiálmi..... 22

Bezpečnosť

Útoky, ktorým sa
nik nevyhne..... 24

EUDIA

Interview

Jan Mrosík: Ako prepojiť
virtuálny a reálny svet..... 10

My Visions

Nikolas Balog: Medicína
si otvára dvere do
zmiešanej reality 36

Komentár

Ľubomír Jurina: AI sa
podobá na nové božstvo... 39

INOVÁCIE

Téma čísla

Digitalizácia je neodvratná
budúcnosť priemyslu..... 14
Každá fabrika bude mať
digitálne dvojča 16
MindSphere – platforma
pre inteligentný
priemysel..... 18
Od prášku k hotovému
produktu 20

História / budúcnosť

AI raz môže zmeniť
celé ľudstvo 26
Stručná história
umelej inteligencie 29

Rozpoznávanie tváří

Počítače sa učia
rozpoznať tváre 30

Vesmírne lety

Muskova vesmírna loď
pripomína sci-fi 32

Ochrana klímy

Inšpirácia pre ďalších
globálnych hráčov 34

LIFESTYLE

Architektúra

Univerzita mieri
do vlastného 40

Šport

Roboty sa pustia
do výroby tenisiek 42

Doprava

Elektrické cesty 44

Hračky..... 46



Ked' sa hrajú veľkí chlapci

Lego nie je len synonymom kreatívnej hračky. Drobné farebné kocky fascinujú aj dospelých a inšpirujú k tvorbe neobyčajných diel. Niektorí sa tým dokonca zaoberajú profesionálne, ako povedzme ľudia z britskej firmy Bright Bricks. Špecializujú sa na stavbu obrovských modelov pre rozličných klientov. Poskladali napríklad dvanásťmetrový vianočný stromček, prúdový motor z lietadla Boeing 787 Dreamliner alebo funkčný vlak Santa Clausa z pol milióna kociek. Nie je náhoda, že pri stavbe modelov využívajú softvér Siemens Solid Edge – ide o cenovo dostupný a jednoduchý nástroj na 3D modelovanie. 



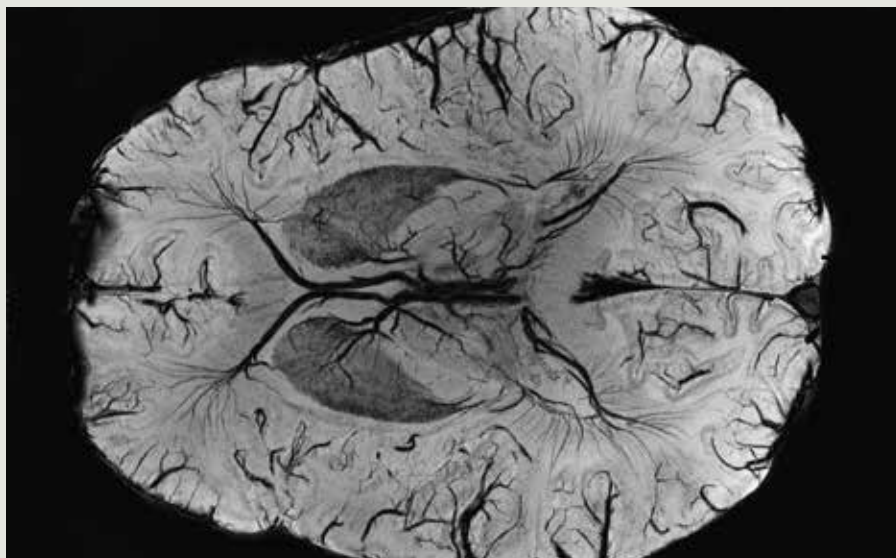


Prvých desať kilometrov hybridnej eHighway

Spoločnosť Siemens vybuduje nadzemné trolejové vedenie v rámci elektrifikácie desaťkilometrového úseku diaľnice A5 v Hesensku. Bude dodávať elektrickú energiu pre hybridné nákladné vozidlá na trase z letiska vo Frankfurtu do Darmstadtu. Trať má byť dokončená v závere budúceho roka a ide o prvú inštaláciu inovatívneho konceptu eHighway, ktorý Siemens predstavil v roku 2012. Očakáva sa, že v porovnaní s vozidlami so spaľovacími motormi sa spotreba energie zníži na polovicu a výrazne sa zredukujú škodlivé emisie. Základným prvkom systému je inteligentný pantograf umiestnený na nákladných vozidlách, kombinovaný s ich hybridným pohonom.

MRI s ultra magnetom mieri k pacientom

Prístroj na magnetickú rezonanciu Magnetic Terra 7 Tesla získal certifikát CE a je prvým skenerom s ultravysokým magnetickým poľom, schváleným na klinické použitie. Značka CE znamená, že výrobok spĺňa všetky požiadavky EÚ na bezpečnosť, klinický prínos a ochranu životného prostredia. Európske nemocnice tak môžu systém rutinne využívať. Vďaka vysokej intenzite magnetického poľa poskytuje priestorové a spektrálne rozlíšenie, ktoré znamená novú kvalitu vyšetrení – vyššia rozlišovacia schopnosť a silnejší kontrast sú zvlášť zreteľné pri zobrazovaní mozgu. Ponúka presný obraz metabolických procesov a pomáha aj pri vizualizácii neurologických ochorení, ako sú Alzheimerova choroba, epilepsia či roztrúsená skleróza.



Elektrina pre päť miliónov domácností

Nemecko-holandská energetická spoločnosť TenneT stavia v nemeckých vodách Severného mora sústavu desiatich pobrežných veterných parkov (s priemerným výkonom jedného vyše 800 MW). O pripojenie šiestich z nich sa postará spoločnosť Siemens. Dodáva technológie na prenos jednosmerného prúdu na pobrežie, pričom sieťové pripojenia majú doteraz kapacitu 4,7 gigawattu, čo pokryje spotrebu zhruba piatich miliónov domácností. Na zatiaľ posledných dvoch plošinách BorWin3 (900 MW) a DolWin6 (900 MW) použije Siemens po prvý raz kompaktné jednosmerné rozvádzače DC CS. Výsledkom bude výrazné zníženie nákladov na sieťové pripojenie a tým aj cenu elektrickej energie z pobrežných veterných parkov.

Na vodu vyplávala deviata Aida

Plavba na palube luxusnej lode je stále snom mnohých dovolenkárov. Vlani si takúto exotiku doprialo vyše dvadsať miliónov výletníkov a prognózy hovoria o ďalšom raste. Medzi najväčších svetových hráčov v tomto segmente patrí spoločnosť Carvinal so sídlom v Miami. Do jej portfólia patrí aj značka Aida Cruises, ktorá sa stará najmä o nemecký, ako aj európsky trh. V lete spustila na vodu svoju v poradí deviatu loď Aida Perla. Je schopná nalodiť 3 286 cestujúcich, ktorí nájdu pohodlie v približne 1 600 kajutách. Málokto z nich tuší, že na plavbu dohliadajú technológie spoločnosti Siemens. Monitorujú a paralelne automaticky riadia množstvo procesov, aby sa Aida Perla plavila bezpečne a s efektívnymi nákladmi.



Nový regionálny vlak Mireo

V európskych mestách hustne doprava a premávka automobilov v centrách nepresahuje 20 kilometrov za hodinu. Nečudo, že čoraz viac ľudí chce využívať služby verejnej mestskej a regionálnej dopravy. Spoločnosť Siemens vyvinula špeciálne na tieto potreby novú platformu Mireo. Ide o variabilný kĺbový vlak, ktorý ponúka rôzne konfigurácie: od dvoj- až po sedemdielne súpravy s dĺžkou od 50 do 140 metrov. Vďaka novým riešeniam, napríklad podvozkom s vnútornými ložiskami, je ľahší, má lepšiu aerodynamiku a dokáže vyvinúť maximálnu rýchlosť od 140 do 200 kilometrov za hodinu.

Aj kone možno cvičiť lacnejšie a efektívne

Digitálne technológie dovoľujú vytvárať inovatívne obchodné modely, ktoré sú prínosom pre zákazníkov i poskytovateľov služieb. Príkladom je nemecká spoločnosť Sascotec, ktorá vyrába bežiace pásy na cvičenie koní, známe ako Horsetrainers. O tieto zariadenia je v Nemecku záujem, pretože podobne ako v iných husto osídlených krajinách ani tu nie sú všade k dispozícii priestranstvá na prirodzený beh. Cenným výstavným koňom hrozí aj riziko, že sa na nerovnom teréne zrania a budú musieť vynechať súťaž. Firma uviedla na trh trenažér vybavený technológiami spoločnosti Siemens na komunikáciu, bezdrôtový prenos dát a riadenie pohonov. Umožňujú sledovať počet hodín prevádzky prenájatých zariadení a účtovať zákazníkovi podľa ich skutočnej spotreby času. Logický modul Loga! a GMS modul CMR 2020 presne lokalizujú a diaľkovo riadia každý trenažér a sledujú zvolené parametre, napríklad prevádzkové hodiny. Špeciálna funkcia tiež zabezpečuje, aby sa bežiaci pás automaticky vypol v prípade, že kôň z akéhokoľvek dôvodu prestane bežať v rámci očakávaných pohybových parametrov.



Čokoláda ako z ručnej výroby

Belgická firma Hacos je svetový líder vo výrobe strojov pre čokoládovne. V jej portfóliu sú stroje na lisovanie, dávkovanie, polievanie, spriadanie či zdobenie. Určené sú pre remeselníkov, menšie firmy s poloautomatizovanou výrobou, ako aj veľké závody s automatizovanými a priemyselnými linkami. Aby splnila požiadavky zákazníkov na flexibilitu, kvalitu a stupeň automatizácie, využíva technológie spoločnosti Siemens. Systém Simiton napríklad ovláda pohyb strojov, aby napodobnili ručnú výrobu. Pomocou softvéru ChocoCAD možno vytvárať rôzne recepty a plniť nimi formy alebo vrstviť rôzne druhy čokolád. Pre výrobcov čokolády je veľmi dôležitá aj rýchla dostupnosť servisu, čo Siemens dokáže vlastnou globálnou sieťou bez ťažkostí poskytnúť.



Čistý vzduch pre Čínu

Čínske mestá zažívajú dni zahalené do nebezpečného smogu najmä počas zimného vykurovacieho obdobia, ale aj v lete, keď sa spustia klimatizácie. Obyvatelia sa vonku chránia maskami na tvárach a mobilnými čističmi vzduchu v obytných domoch. Ale čo na pracovisku, kde ľudia trávia väčšinu dňa? Spoločnosť Siemens v roku 2015 prijala komplexné a dlhodobé opatrenia, aby poskytla svojim zamestnancom čistý vzduch aj v období ťažkého znečistenia. Sledujú sa predovšetkým najnebezpečnejšie častice PM 2,5 – sú menšie ako 2,5 mikrometra (čo je 1/30 priemernej šírky ľudského vlasu) a môžu prenikať hlboko do pľúc. Siemens postupne inštaluje prídavné filtre v centrálnych vzduchotechnických systémoch vo vlastných budovách a mobilné čističe vzduchu v prenajatých priestoroch. Doteraz inštaloval takéto systémy v päťdesiatich siedmich lokalitách a týkajú sa desaťtisíc zamestnancov. Tí majú k dispozícii mobilnú aplikáciu s online údajmi o skutočnej kvalite vzduchu v budove. Program bude pokračovať v ďalších mestách a po jeho dokončení bude Siemens prvou firmou na čínskom trhu, ktorá garantuje kvalitné prostredie vo všetkých kanceláriách.



Nezávislá lokálna elektrická sieť

Spoločnosť Siemens v spolupráci s partnermi uviedla do prevádzky prvú samostatnú lokálnu elektrickú sieť, nezávislú od hlavnej rozvodnej siete. Riešenie nazvané microgrid zaviedli v obci Wildpoldsried v bavorskom regióne Allgäu. Lokálnu elektrickú sieť napájajú výhradne obnoviteľné zdroje, najmä fotovoltické a bioplynové zariadenia. „Vo Wildpoldsriede sme úspešne preukázali funkčnosť microgridu v reálnych podmienkach. Ide o dôležitý medzník, ktorý dokazuje, že v budúcnosti môžu takéto riešenia hrať dôležitú úlohu pri prechode na energiu z obnoviteľných

zdrojov,“ konštatoval Constantin Ginet, vedúci divízie Energy Management spoločnosti Siemens. Energia z obnoviteľných zdrojov bude hrať čoraz dôležitejšiu úlohu. Na začiatku 90. rokov existovalo v Nemecku iba sto veľkých elektrární, odvtedy

však vzrástol počet malých zariadení na výrobu elektriny na niekoľko miliónov. „Zvyšovanie podielu distribuovaných systémov v miestnych sieťach, napríklad fotovoltických a veterných elektrární, vyžaduje inteligentné riadenie, aby sa

udržala stabilita siete a jej optimálna prevádzka,“ pripomenul C. Ginet. Lokálne siete ako vo Wildpoldsriede možno využívať aj v prípade výpadkov dodávok elektriny, napríklad v dôsledku búrok, záplav alebo iných porúch.



Najväčšie vozidlo na elektrický pohon

Najväčší doteraz vyrobený elektromobil má hmotnosť 45 ton. Reč je o banskom sklápacom nákladnom automobile Komatsu e-Dumper, ktorý je dielom firiem Kuhn Schweiz a Lithium Storage. Vyrobiť si ho dala cementárska spoločnosť Ciments Vigier, ktorá ho od jesene využíva v ostrej prevádzke. Základom gigantu je štandardný model japonskej značky Komatsu 605-7, ktorého preplňovaný dieselový šesťvalec nahradil synchrónny elektromotor s výkonom 590 kilowattov. Potrebnú elektrickú energiu mu dodáva 1 440 akumulátorových článkov s kapacitou 700 kilowatthodín, ktorých celková hmotnosť dosahuje 4,5 tony. Pre vozidlo, ktoré je na korbe schopné uniesť 65 ton nákladu, je to maličkosť. Komatsu e-Dumper denne absolvuje okolo dvadsať jazd, s plne naloženým nákladom pri jazde z kopca pritom jeho hmotnosť dosahuje až 110 ton. Elektromobil vďaka systému rekuperácie kinetickej energie vyrobí viac elektriny, ako spotrebuje. Pri každom zjazde vygeneruje približne 40 kilowatthodín energie. V porovnaní s bežným modelom Komatsu 605-7 elektrická verzia prinesie ročne úsporu 130 ton emisií oxidu uhličitého a 50-tisíc litrov paliva.



Teleskop na výskum temnej energie

Kanada dokončila gigantický rádiový teleskop CHIME na výskum tzv. temnej energie. Zisťovať bude najmä rozmiestnenie plynného vodíka v hlbokom vesmíre. Okrem toho bude pomáhať pri detekcii gravitačných vln a analýze rýchlych rádiových zábleskov, ktoré príležitostne zasahujú našu planétu. Za jeden deň dokáže zmapovať polovicu oblohy. „Teleskop CHIME umožní merať históriu rozpínania vesmíru, vďaka čomu budeme môcť lepšie porozumieť záhadnej temnej energii, ktorá zrýchľuje jeho expanziu. Ide o fundamentálnu časť fyziky, ktorej nerozumieme. Privedie nás to k lepšiemu chápaniu toho, ako vesmír začal a čo bolo pred ním,“ povedal člen tímu CHIME Mark Halpern z Univerzity Britskej Kolumbie vo Vancouveri. Teleskop sa nachádza pri meste Kaleden a nemá žiadne pohyblivé časti. Skladá sa zo štyroch stometrových kovových žľabov, ktoré pokrývajú plochu približne piatich hokejových štadiónov. Rádiové vlny, ktoré meria, sú veľmi slabé, preto je vybavený extrémne citlivými prístrojmi. Teleskop je prepojený so superpočítačmi, aké v reálnom čase spracúvajú také množstvo dát, ktoré v danom okamihu preteká všetkými mobilnými sieťami na svete. Následne sa z nich vytvárajú trojrozmerné rádiové mapy hlbokého vesmíru.

Rýchly detektor zhubných nádorov

Výskumníci z Texaskej univerzity v Austine vyvinuli špeciálne pero MasSpec Pen, ktoré vie do desiatich sekúnd odhaliť nádor v tkanive. Nepříjemné niekoľkodňové čakanie na výsledky by tak mohlo byť čoskoro minulosťou. Pero by malo nájsť uplatnenie aj pri operačných zákrokoch. Chirurgovia sa pri odstraňovaní nádorov snažia vyoperovať všetko napadnuté tkanivo a zároveň zachovať čo najviac zdravých buniek. V súčasnosti sa na diagnostiku využívajú látky, ktoré môžu byť pre človeka škodlivé. Diagnostika tkaniva pritom trvala aj niekoľko desiatok minút, MasSpec Pen je 150-násobne rýchlejší. Pero je schopné zachytiť metabolity vylučované bunkami, ktoré následne analyzuje. Molekuly produkované rakovinovými bunkami sa od zdravého tkaniva líšia. Pero vypustí na tkanivo kvapku vody, do ktorej sa dostanú metabolity. V ďalšom kroku nasaje vzorku a pošle ju do hmotnostného spektrometra, ktorý je schopný detegovať molekuly s 96-percentnou spoľahlivosťou.



Ako prepojiť virtuálny a reálny svet

Digitalizácia v uplynulých rokoch výrazne prenikala aj do výrobných odvetví. Výsledkom bol vznik technológií, ktoré vytvorili koncept digitálneho podniku. Lenže vývoj sa nezastavil a k digitálnym nástrojom sa pridávajú virtuálne, vo fabrikách sa rozširuje priemyselný internet vecí. Čo možno očakávať v najbližších rokoch? O stratégii spoločnosti Siemens v digitalizácii výroby sme sa rozprávali s Janom Mrosikom, generálnym riaditeľom divízie Digital Factory Siemens AG.



AUTORI: MICHAEL CORBAN,
JOHANNES GILLAR
FOTO: SIEMENS, KONRADIN
MEDIENGRUPPE

Digitálna transformácia výroby je realita. Aké očakávania s ňou spájajú priemyselné firmy?

Digitalizácia zmení všetko, nielen samotnú výrobu, ale v konečnom dôsledku aj obchodné modely. Umožní naplniť úplne nové požiadavky, predovšetkým rýchlosť, flexibilitu, kvalitu, efektívnosť a napokon aj bezpečnosť. Rýchlosť som neuviedol na prvom mieste náhodou. Dobrým príkladom je automobilový priemysel: modelové cykly sa neustále skracujú, pričom sa naďalej zvyšuje produktová rozmanitosť. Z jednej výrobnej linky tak schádza množstvo rôznych typov áut vo všetkých možných variantoch a čím rýchlejšie to výrobca zvládne, tým vyšší podiel na trhu získa. Rýchlosť tak v konečnom dôsledku prispieva k rastu.

Prečo musí byť výroba flexibilná?

Čoraz viac produktov sa vyrába len v jednom modeli. Opäť dobre poslúži príklad automobilového priemyslu. Štandardná ponuka na moderné vozidlo vyššej triedy teraz obsahuje viac ako milión konfigurácií. Znamená to, že zákazníci majú prakticky nekonečné možnosti nakonfigurovať si jeho podobu. Pravdepodobnosť, že sa v krátkom čase postaví rovnaké vozidlo, je takmer nulová. S tým však úzko súvisí kvalita. Rýchlosť a flexibilita nesmie byť na jej úkor a ani keď si zákazníci objedajú autá v státisícoch rôznych konfigurácií, žiadna nesmie mať kvalitatívne nedostatky.

Čo je podmienkou, aby sa tieto očakávania producentov naplnili?

Mali by mať schopnosť optimálne využívať výrobné zariadenia, efektívne pracovať so zásobami, znižovať spotrebu energie i celkové náklady. Ale rovnako dôležitá je bezpečnosť. Vzájomná komunikácia zariadení a rozsiahle

riadiace systémy vyžadujú viacvrstvovú ochranu, kde treba chrániť samotné zariadenia, ale aj sieť a integritu celého systému.

Hovoríme o všeobecných princípoch. Ako im dať konkrétnu podobu v priemyselnom inžinierstve?

Riešenie, ktoré otvára cestu k splneniu týchto požiadaviek, má názov digitálne dvojča. Nadväzuje na koncept digitálneho podniku. Ide o digitálny model, ktorý vo virtuálnom prostredí dokáže simulovať realitu. Používa sa pri navrhovaní a testovaní produktov, simulácii procesu ich výroby a na programovanie výrobných zariadení. Umožňuje všetko doladiť skôr, ako sa rozbehne fyzická výroba. Ide o premostenie medzi virtuálnym a fyzickým svetom, ktoré zároveň ponúka výrobcom možnosť analyzovať dáta

a výrobných procesoch, ako je napríklad obrábanie dielcov.

Môžete uviesť príklad, aké výhody poskytne digitálne dvojča celého hodnotového reťazca?

Skúste si predstaviť digitálny model nášho priemyselného počítača Nanobox. Už návrh tohto zariadenia zvládnete vďaka digitálnym nástrojom v podstatne kratšom čase. Môžete simulovať a testovať jeho mechanické vlastnosti, vibračné efekty, elektromagnetické polia alebo rozptyľovanie tepla. Ak návrh nespĺňa požiadavky, jednoducho sa vrátite o krok späť, urobíte zmenu a znovu simulujete. Tento cyklus môžete ľubovoľne opakovať, až kým sa dostanete k správnejmu dizajnu.

Čo nasleduje ďalej?

Digitálne dvojča produktu vám dovolí nasimulovať vý-

Digitálne dvojča eliminuje veľkú časť nákladov a času, ako aj riziko, že počas výroby bude nutné robiť zmeny v produktoch alebo procesoch.

a sledovať všetky systémy, aby sa predišlo problémom skôr, ako vzniknú, predchádzalo sa prestojom a identifikovali sa obchodné príležitosti a naplánovali budúce vylepšenia produktu i výroby.

Spoločnosť Gartner označila digitálna dvojča za jeden z desiatich najvýznamnejších technologických trendov roku 2017.

Je to pochopiteľné. Digitálne dvojča eliminuje veľkú časť nákladov a času, ako aj riziko, že počas výroby bude nutné robiť zmeny v produktoch či procesoch. Zároveň umožňuje nekonečné vylepšenia dizajnu produktu alebo výroby, ktoré možno vyskúšať a testovať vo virtuálnom svete, bez potreby zastaviť výrobnú linku. V Siemensu nám ide o digitálne dvojča celého hodnotového reťazca. Hovoríme pritom o diskretnej výrobe, teda najmä o montážnych operáciách

robnú linku tak, aby mala potrebnú kapacitu na výrobu počítača v požadovanom množstve. V rámci tejto simulácie môžete „vyrábať“ na robotizovanom pracovisku alebo pracovisku s ľudskou obsluhou. Ukážu sa všetky detaily – či je inštalácia skrutky správne navrhnutá, ako dlho trvá určitý pracovný krok a podobne. Výrobu môžete simulovať pre jednotlivé pracovisko, výrobný systém alebo aj pre celú továreň.

Potom sa už spustí reálna výroba?

Áno, ak je všetko správne, vygeneruje sa kód, ktorý načítajú riadiace jednotky PLC, napríklad naše systémy Simatic. Zdlhavé programovanie odpadá, pretože teraz je možné nakonfigurovať parametre cez integrovaný automatizačný portál (Totally Integrated Automation Portal – TIA Portal). Ide o softvérový systém, ktorý



Jan Mrosik (53) vedie divíziu Digital Factory od júna minulého roka. Absolvoval RWTH Aachen University a v spoločnosti Siemens pôsobí v riadiacich pozíciách dva desaťročia. Bol zodpovedný za inteligentné energetické siete i ďalšie aktivity spoločnosti Siemens v oblasti energií a ich prenosu.

umožňuje rýchlo a intuitívne projektovať automatizačné systémy bez časovo náročnej a nákladnej integrácie samostatných súborov programov. Používa integrované inžinierske vývojové prostredie a jeden softvér pre správu projektov. Digitálne procesy sa však nezastavia ani počas výroby. Keďže svoje digitálne dvojčatá majú aj jednotky Simatic, kódy pre PLC sa neustále prehrávajú vo virtuálnom stroji. Aj počas produkcie možno neustále overovať, či je výrobný program správne nastavený a ďalej ho vyladovať a zlepšovať.

► **Aké výsledky prináša komplexný prístup k digitalizácii?** Digitálne dvojčatá nevyužívame len vo vlastných výrobných závodoch, uplatňujú sa aj u mnohých zákazníkov. Napríklad v automobilke Maserati o štyridsať percent skrátili čas vývoja nových modelov a nezaznamenali sme žiadne problémy s kvalitou. Pritom každé auto je iné, vyrobené podľa individuálnych požiadaviek zákazníka.

► **Aké nástroje vyvinul Siemens na digitalizáciu výroby?** Komplexné portfólio obsahuje balík Digital Enterprise Suite.

Ide o softvérové a automatizačné systémy, ktoré integrujú dáta z vývoja produktov, výroby aj dodávateľského reťazca. Zahŕňajú celý životný cyklus výrobku i jeho výrobu – od návrhu, plánovania výroby, priemyselného inžinierstva až po samotnú výrobu a nasledujúce

a je centrálnou dátovou základňou. Spája komponenty riadenia životného cyklu produktu (PLM), výrobného systému (MES/MOM) a automatizačný portál TIA.

► **Digitalizácia výroby produkuje obrovské množstvo**

Schopnosť analyzovať veľké dáta znamená lepšie a rýchlejšie rozhodnutia pri riadení prevádzok.

služby, napríklad servis. Základom je Teamcenter, softvérová platforma, ktorá umožňuje riadenie údajov o produktoch

dát, ktoré sú pre firmy veľmi cenné. Ak budú schopné využiť túto záplavu údajov na prijímanie správnych

to lepšie a rýchlejšie rozhodnutia pri riadení prevádzok.

■ **Aké nástroje pomôžu firmám lepšie spravovať a využívať dáta?**

Siemens vyvinul platformu MindSphere. Sme jedinou spoločnosťou, ktorá ponúka takýto komplexný systém. Pri jeho vývoji sme využili poznatky všetkých našich výrobných divízií – od výroby vlakov až po turbíny. Zapojili sme aj ďalších globálnych partnerov a vytvorili otvorený ekosystém, kde môže každý prispieť a ponúkať svoje služby a aplikácie. MindSphere je cloudové riešenie a možno ho použiť v rôznych infraštruktúrach od spoločností Atos, Microsoft a SAP.

■ **MindSphere je operačný systém pre výrobu. Ako tomu rozumieť?**

Platforma ponúkne používateľom úplne nový pohľad na produkty, výrobné zariadenia i celé produkčné systémy. Skladá sa z troch komponentov. Prvou zložkou je MindConnect – poskytuje rýchle a bezpečné pripojenie všetkých dôležitých zariadení. Okrem produktov značky Siemens možno pripojiť aj riešenia tretích strán. Napríklad MindConnect Nano zhromažďuje všetky údaje relevantné pre výrobcu a prenáša ich do operačného systému v určených intervaloch. Môžu to byť napríklad stavové dáta pohonnej jednotky alebo dopravného systému. Ďalšia zložka – MindApps – poskytuje špecifické aplikácie spoločnosti Siemens, ako aj otvorené rozhranie API (Application Programming Interfaces) pre vývoj vlastných aplikácií podľa potreby používateľov. Tretia zložka analyzuje

rozhodnutí, majú možnosť ďalej podstatne zvýšiť efektívnosť.

Áno, to je dôležitý moment. Súvisí nielen s digitalizáciou výroby, ale aj s internetom vecí (Internet of Things, IoT), ktorý čoraz viac preniká do výroby. Umožňuje analyzovať všetky

Pre Siemens je dôležité, že môže ponúknuť riešenia na prepojenie digitálneho a skutočného sveta.

reálne prevádzkové dáta od základnej riadiacej úrovne, integrovať ich s externými dátami a dávať do kontextu. Znamená

dáta pomocou vhodných aplikácií a nástrojov. Výrobca má prakticky neobmedzené možnosti, ako využiť dáta zo svojich



zariadení. Napríklad obrábacie stroje rozmiestnené v závodoch po celom svete možno spravovať pomocou nástroja Fleet Manager for Machine Tools.

■ **Aký je vzťah medzi digitálnym dvojčatom a platformou MindSphere?**

Oba nástroje navzájom rozširujú svoje možnosti. Digitálne dvojča je digitálny model produktu alebo výroby, ide teda o modelovú analýzu. MindSphere zhromažďuje dáta z reálneho sveta výroby, takže analytický model dopĺňa štatistickým. Inými slovami: digitálne dvojča predstavuje virtuálny svet, MindSphere ten skutočný. Modelový a štatistický obraz produktu možno porovnávať, čo umožňuje skontrolovať digitálny model a neustále ho vylepšovať na základe reálnych dát. Pre Siemens je dôležité, že zákazníkom môže v súčasnosti

ponúknuť vlastné riešenia pre digitálny i skutočný svet.

■ **Siemens je jedným z globálnych lídrov digitalizácie. Akú stratégiu pritom sleduje?**

Rozvíjame tri základné témy: digitalizáciu, automatizáciu a elektrifikáciu. Všetky tri sa premietajú do rôznorodých odvetví – od inteligentných rozvodných sietí až po výrobu energií, zobrazovacie medicínske technológie či mobilitu. Viediem divíziu Digital Factory, ktorá sa skladá z piatich zložiek: manažmentu PLC, priemyselnej automatizácie, pohonov, vývoja produktov na riadenie a zákazníckeho servisu. Disponujeme všetkými potrebnými riešeniami pre výrobné firmy, ktoré chcú oboma nohami vstúpiť do éry digitalizácie. ■

Rozhovor vznikol na základe článkov v odborných časopisoch KEM Konstruktion a elektroAUTOMATION.

Digitalizácia je neodvratná budúcnosť priemyslu

Mantrou súčasnosti je vyrábať viac, rýchlejšie a lacnejšie. Sú však riešením čoraz výkonnejšie a rýchlejšie stroje s čoraz vyššou spotrebou energie? Určite nie. Ak pre nič iné, tak pri ich konštrukcii by sme narazili na fyzikálne limity. Čo je teda riešením? Digitalizácia. Aj priemyselným firmám ukazuje cestu, ako si v budúcnosti udržať konkurencieschopnosť.

Spotrebitelia tlačia na priemysel, aby bol produktívnejší a flexibilnejší. Chceme stále nové produkty – ale nielen to. Chceme produkty, ktoré budú viac customizované, teda prispôbené našim konkrétnym potrebám a predstavám. Napríklad výrobca športovej obuvi prichádza s ponukou, aby si zákazníci cez internet navrhovali vlastné topánky. Môžu si zvoliť typ, farbu a ďalšie vlastnosti, ktoré by im najviac vyhovovali. Každý si tak môže vytvoriť svoje unikátne topánky. Tie si potom jednoducho objedná a domov mu ich doručia v čo najkratšom čase. Podobne je to aj s inováciami. Očakávame, že budú prichádzať v čo najkratších intervaloch a čoraz rýchlejšie. A zároveň v rovnakej kvalite, pretože odmietame akékoľvek kompromisy. Navyše, všetko

musí byť vyrobené efektívnejšie, teda pri nižšej spotrebe energie, s menším množstvom zdrojov a menším odpadom. Ako zákazníci čoraz viac sledujeme ekológiu

Už pominuli časy, keď všetko, čo sa spájalo s priemyslom 4.0, vyvolávalo obavy, že to bude stáť státisíce a či to nakoniec bude fungovať.

a chceme čo najnižšie ceny. Ako sa s tým môže priemysel vyrovnáť?

Priemysel 4.0 je realita

Odpoveďou je digitalizácia, ktorá ponúka takmer nekonečné možnosti. Rieši presne to, čo priemysel dnes potrebuje – flexibilitu, rýchlosť, efektivitu. Vývoj týmto smerom postupuje už mnoho rokov, ale len nedávno dostal názov priemysel 4.0. Dovedty ľudia z priemyslu hovorili, čo by sa mohlo a malo.

Teraz získali jasnejšiu a koncepcnejšiu predstavu, ako digitálne riešenia využiť a zladíť. Začali sa objavovať hmatateľné produkty s nálepkou priemysel 4.0, človek ich mohol

vziať do ruky, zapojiť a na monitore vidieť, ako sa veci menia.

Vývoj produktov pre priemysel 4.0 sa v ostatných dvoch rokoch veľmi zrýchlil. Napríklad spoločnosť Siemens prišla s novou cloudovou platformou MindSphere, ktorá je jedným z hlavných riešení digitalizácie výroby. Týka sa analýzy a spracovania veľkých dát. Spolu s ďalšími produktmi ukazuje výhody, ktoré možno prekonvertovať do obchodného modelu

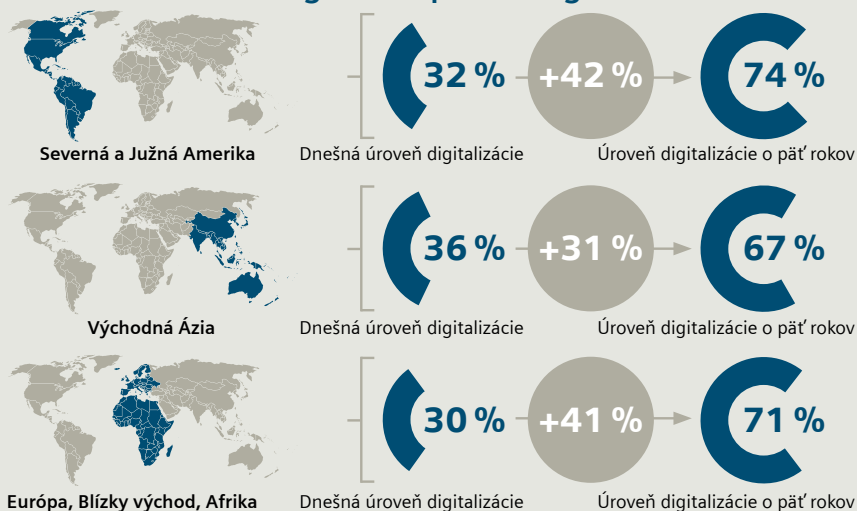
AUTORI: ANDREA CEJNAROVÁ,
PAVEL OLIVÍK,
LUBOMÍR JURINA
FOTO: SIEMENS

Čo očakávate od digitalizácie v nasledujúci piatich rokoch?

Prieskum medzi 2 000 účastníkmi z 26 krajín

	Dodatkové príjmy	Zníženie nákladov	Zvýšenie efektívnosti
Regióny			
Severná a Južná Amerika	37 %	39 %	50 %
Východná Ázia	39 %	57 %	68 %
Európa, Blízky východ, Afrika	32 %	41 %	55 %
Krajiny			
Brazília	41 %	32 %	41 %
Čína	51 %	59 %	72 %
India	43 %	46 %	62 %
Nemecko	30 %	42 %	62 %
Japonsko	22 %	65 %	67 %
Spojené štáty	37 %	37 %	51 %
Globálne	35 %	43 %	56 %

Ako sa v regiónoch posilní digitalizácia



Zdroj: 2016 Global Industry 4.0 Survey, PwC

a ten postupne do zisku. To je dôležitý zlom. Ešte pred časom totiž všetko, čo sa spájalo s priemyslom 4.0, vyvolávalo obavy, že to bude stáť státisíce a ktovie, či to nakoniec bude fungovať. Teraz sú konkrétne produkty dostupné aj s malým rozpočtom, priemyselní inžinieri si ich môžu predstaviť vo vlastných prevádzkach a vidia, že ich možno uvádzať do praxe krok za krokom. Do digitalizácie netlačia firmy len zákazníci. Dôležitým faktorom je aj pokračujúca internacionalizácia. Ak sa chcú miestne firmy ďalej rozvíjať, nemajú dnes inú možnosť, ako sa stať súčasťou medzinárodného prostredia. Potrebujú si otvárať cestu na nové zahraničné trhy. S tým je spojená komunikácia. Nielen telekomunikácia, keď jeden človek hovorí s druhým,

ale dátová komunikácia, ktorá je kľúčovou podmienkou začlenenia lokálnych firiem do svetových sietí.

A čo bude s ľuďmi?

To je otázka, na ktorú narážame vždy, keď je reč o digitalizácii. Existuje všeobecná obava, že priemysel 4.0 bude redukovať pracovné miesta. Na túto otázku existuje široké spektrum odpovedí. Celkom isto dôjde k posunu z hľadiska kvalifikácie. Napríklad spolupracujúce roboty, tzv. coroboty, naozaj preberú od robotníka ťažkú manuálnu prácu a ten bude skôr vykonávať dohľad nad zariadením. Budú však všetci takí kvalifikovaní, aby mohli robiť zodpovednejšiu prácu? Pravdepodobne nie. To je, samozrejme, tá horšia stránka scenára.

Keď sa pozrieme späť na prvú, druhú či tretiu priemyselnú revolúciu, všetky sprejádzal strach, že pripraví ľudí o prácu. Čo sa ale stalo naozaj? Na Slovensku máme najnižšiu nezamestnanosť a firmy sa bijú o ľudí. Revolúcie spôsobili len to, že skončili niektoré staré profesie a súčasne sa vytvorili pozície úplne nové. Niektoré sa síce presunuli do služieb, ale mnoho ich je aj vo výrobe. Navyše trendy ukazujú, že veľa pracovných miest sa vracia z Ázie späť do Európy a Spojených štátov, a to vďaka digitalizácii. Historická skúsenosť to predpovedá a budúcnosť isto potvrdí, že vznikne mnoho nových zamestnaneckých pozícií, ktoré si zatiaľ ani nevieme predstaviť. Nie je ani isté, či pre nové miesta, ktoré priemysel 4.0 vytvorí, bude na Slovensku dostatok kvalifikovaných ľudí. ■



Virtualizácia si dnes podmaňuje odvetvia zábavy a vzdelávania, ale rýchlo preniká aj tam, kde by to obyčajný človek nečakal – do priemyslu. Je základom nového konceptu digitálneho dvojčaťa.

Každá fabrika bude mať digitálne dvojča

Ani vo virtuálnej ére sa zmysel priemyselnej výroby nezmení – stále pôjde o fyzické produkty určené zákazníkom. Virtuálne technológie však posúvajú digitalizáciu priemyslu o stupeň vyššie – umožnia, aby sa produkcia ďalej zlepšovala, bola ešte flexibilnejšia a efektívnejšia. Zároveň sú základným prvkom v mozaike technológií, z ktorých sa postupne poskladá obraz inteligentnej a plne autonómnej fabriky budúcnosti. Virtuálne nástroje sú základom konceptu digitálneho dvojčaťa. Vo virtuálnej realite „oživuje“ digitálne modely produktov, výrobných

procesov i celých tovární. Dovoľuje rýchlo odskúšať funkčnosť výrobkov, produkčných liniek či logistiky ešte predtým, ako začnú reálne existovať. Prípadne nepretržite zlepšovať všetko, čo už funguje. „Sme jediným dodávateľom, ktorý dokáže ponúknuť softvérové portfólio pre digitálne dvojča v celom hodnotovom reťazci – pre výroby, pre výrobu i kompletne závody,“

Koncept digitálneho dvojčaťa má obrovský potenciál aj do budúcnosti.

hovorí Klaus Helmrich, člen predstavenstva spoločnosti Siemens AG.

Dokonalá príprava

Digitálne dvojča stavia na pokroku, ktorý v uplynulej dekáde dosiahla technológia digitálneho podniku. Výrobných inžinierov naučila vytvárať 3D digitálne modely výrobných priestorov, strojov i výrobkov vo všetkých fázach ich životného cyklu – od návrhu cez výrobné procesy až po servis a nasle-

dujúcu likvidáciu. Výsledkom je digitálny 3D model fabriky a jej zložitých výrobných vzťahov. Vo virtuálnom priestore dnes možno tieto digitálne modely



Vďaka virtuálnym nástrojom možno „rozhybať“ digitálne modely produktov i výrobných procesov.

„rozhybať“ a dynamicky prehrať cez 3D okuliare. Ešte pred výrobou tak možno „siahnuť“ na mechanické vlastnosti produktu, napríklad šírenie vibrácií. Pri plánovaní výroby otestovať operácie, optimalizovať ich časové závislosti, rozdeliť prácu viacerým ľuďom, aby neboli príliš zaťaženi. Možno sa tiež pozrieť na materiálové toky a ak sa ukážu úzke miesta, vylepšiť navrhovanú logistiku. Všetko možno simulovať až dovtedy, kým budú inžinieri aj zákazníci spokojní. Nové kroky sa uložia do návrhu vo forme zmeny predchádzajúcich krokov.

Realita v dátach

Nejde však len o prípravu výroby. Digitálne dvojča dovoľuje neustále optimalizovať už rozbehnutú prevádzku. Jej parametre sa totiž časom menia – vstupný materiál môže mať iné vlastnosti, stroje

sa opotrebojú, mechanika takisto. Digitálne dvojča oživa vďaka dátam. Stovky senzorov rozmiestnených v halách, na výrobných strojoch i samotných produktoch online sledujú, čo sa deje vo výrobe, aká je technická kondícia zariadení, stav logistiky či zásob. Získané informácie sa zobrazujú vo virtuálnej realite a digitálne dvojča je akousi dátovou reprezentáciou reality. Výrobné big data možno analyzovať a optimalizovať. Digitálne dvojča sa dokáže učiť a simulovať správanie systému. Zistené odchýlky od očakávaného správania možno využiť na predpovedanie zlyhania stroja. Pre prácu s dátami sú nenahraditeľné moderné cloudové technológie, ako napríklad platforma MindSphere. Kombinujú možnosť globálneho ukladania veľkého objemu dát a ich rýchleho spracovania

s prístupom k výsledkom analýz cez webové rozhranie. Digitálne dvojča otvára cestu aj k digitálnemu vzdelávaniu a tréningu obsluhy či údržbárov – naučené postupy si overia na virtuálnych kópiách fyzického zariadenia. Bude to rýchlejšie a lacnejšie.

Fabrika budúcnosti

Koncept digitálneho dvojčaťa má obrovský potenciál aj do budúcnosti – bude dôležitým prvkom inteligentnej fabriky, ktorá raz bude vyrábať a sama sa riadiť bez zásahu človeka. Ťažko povedať, či sa tak stane o desať alebo dvadsať rokov, ale bez technológií, ktoré sú základom digitálneho dvojčaťa, to určite nepôjde. Podmienkou je, aby všetky stroje a zariadenia získali určitú úroveň inteligencie a schopnosť vzájomne komunikovať. Po zapojení strojového učenia a prvkov umelej

inteligencie, schopných napodobňovať správanie a rozhodovanie človeka, budú riadiť svoju prevádzku. Najprv jednoduchšie procesy, neskôr sa pripoja ďalšie systémy. Vrcholom všetkého bude samoorganizácia celej fabriky – výrobný systém bude schopný sa autonómne rekonfigurovať, aby produkcia zodpovedala vstupujúcim objednávkam. Autonómne smart prvky sa budú vzájomne dohovárať a spoločne sa starať o optimálny chod výroby v reálnom čase. Vo výrobe budúcnosti bude dominovať produkt, takisto vybavený inteligenciou, ktorý si sám zorganizuje vlastnú výrobu – poradie operácií, prísun dielcov, ich spracovanie i montáž. A nad tým všetkým bude pod kontrolou človeka bdiť digitálne dvojča fabriky, sledovať, učiť sa a vylepšovať všetko až do úplnej dokonalosti. ▣



MindSphere – platforma pre inteligentný priemysel

Digiálne dvojča oživa vďaka obrovskému množstvu dát. Treba ich niekde bezpečne ukladať a bezchybne spracovať, na čo okrem iného slúži cloudová platforma MindSphere.

Spoločnosť Siemens ponúka komplexný sortiment výrobkov a služieb na naplnenie vízie priemyslu 4.0. Portfólio obsahuje nielen zariadenia pre automatizáciu, ale aj priemyselný softvér

a služby založené na spracovaní a analýze dát. Pred rokom Siemens urobil ďalší dôležitý krok v digitalizácii priemyslu – predstavil cloudovú platformu MindSphere, ktorá je základom pre IoT, internetovú komunikáciu a zber dát vo výrobných závodoch.

Brána do virtuálneho sveta

Moderné cloudové technológie kombinujú možnosť rýchleho spracovania dát a globálneho ukladania veľkého množstva dát s prístupom k výsledkom analýzy cez webové rozhranie.

MindSphere s robustnou infraštruktúrou a vďaka integrovaným aplikáciám pomáha výrobným inžinierom vyhodnocovať a využívať vlastné dáta spôsobmi, ktoré by boli predtým nemysliteľné – napríklad na

optimalizáciu výkonu prevádzkového vybavenia a dosiahnutie maximálnej disponibilít, a to počas celého životného cyklu produktov i celých výrobných závodov.

MindSphere je mostom medzi reálnou výrobou a virtuálnym svetom. Používatelia si môžu vytvárať digitálne modely svojich výrobných zariadení na základe reálnych dát z výrobného procesu. Vďaka tomu môžu robiť simulácie s cieľom optimalizovať výrobné i obchodné procesy. Analýza operačných dát slúži aj na predikciu údržby, riadenie spotreby energie a optimalizáciu zdrojov. Slúži na to aplikácia MindApps, ktorú Siemens vyvinul špeciálne pre MindSphere.

Paleta nových služieb

Cloud môže byť koncipovaný ako verejný,



Platforma pre priemyselný internet vecí

KONEKTIVITA

- Sieťová infraštruktúra – drôtová, Wi-Fi a mobilná
- Štandardy – sériové/ proprietárne > ethernet / open
- Zber dát zo zariadení – gateways, API, webové služby, OPCUA, modbus TCP/IP, MQTT atď.
- Device management
- Complex Event processing
- Alarmy, Condition Based Monitoring
- Transport dát a jeho rýchlosť
- Zabezpečenie – overenie totožnosti, kontrola prístupu, detekcia/ prevencia narušenia, brány firewall, aplikácia Whitelisting, antivirus/ spyware, kryptografia, protokolovanie, data tagging atď.

CLOUD

- Súkromný / verejný / hybridný
- IaaS (infraštruktúra ako služba) – výpočtová kapacita, úložný priestor, sieť
- PaaS (platforma ako služba) – čas využitia programu, čakanie v poradí, tradičné DB a DW, ukladanie dát v časovom poradí, databáza v pamäti, spracovanie neštruktúrovaných a distribuovaných dát
- SaaS (softvér ako služba) – tradičné podnikové aplikácie, aplikácie novej generácie pre internet vecí
- Zabezpečenie – overenie totožnosti, kontrola prístupu, konfiguračný manažment (CM)

ANALÝZA BIG DATA

- Štatistické prognózy: R, SAS, SPSS
- Vyhľadávanie, Text Mining, prieskum dát
- Analýza: obraz/video, časová postupnosť, geografické dáta, prediktívne modelovanie, strojové učenie atď.
- Štatistické procesy
- Optimalizácia a simulácia
- Metriky a KIP
- Vizualizácia

VÝVOJ APLIKÁCIÍ

- Integrované vývojové prostredie: Java, HTML5
- IoT dátový model
- Modelovanie pracovných a obchodných postupov
- Spolupráca, vymieňanie si znalostí
- Mobilita
- Vyhľadávanie
- Zabezpečenie – autentifikácia, kontrola prístupu, konfiguračný manažment (CM), kryptografia, protokolovanie, identifikácia rizík

Kľúčové komponenty MindSphere

- Otvorené rozhrania, ktoré jednoduchým a bezpečným spôsobom bez ohľadu na výrobcu umožňujú pripojenie priemyselných zariadení: strojov, zariadení alebo celých výrobných liniek.
- Produkty MindConnect IOT 2040 alebo MindConnect Nano, s ktorými môže používateľ mapovať údaje o výrobných zariadeniach a bezpečne ich preniesť do MindSphere.
- Zabezpečený a šifrovaný prenos údajov.
- MindSphere beží na cloudovej platforme SAP HANA s otvorenými aplikáciami rozhraniami, čo umožňuje rozvíjať a rozširovať riešenia alebo vytvárať jednotlivé aplikácie.
- Dátové služby spoločnosti Siemens (napríklad Machine Tool Analytics či Energy Analytics), založené na riešeniach pod názvom Sinalytics.
- MindApps vyvinuté spoločnosťou Siemens, určené na prediktívnu údržbu alebo správu energetických dát.
- Okrem toho je v ponuke platforma vývoja, na ktorej je možné jednoduchou vytvoriť jednotlivé aplikácie.

súkromný alebo ako interné riešenie konkrétneho závodu v podobe uzavretého systému. Vychádza z cloudovej platformy SAP HANA, ktorá vďaka otvoreným aplikáciam rozhraniam umožňuje zákazníkom a vyvojárom rozvíjať, rozširovať a prevádzkovať v cloude nové aplikácie. Vytvára tak predpoklady na vznik nových digitálnych služieb.

Výrobcovia strojov určite ocenia zvýšenie efektivity servisných služieb a úspory pri záručných plneniach. Môžu sa jednoducho a odkiaľkoľvek pripojiť k svojim vzdialeným zariadeniam, technológiám a robotom prostredníctvom bežných otvorených rozhraní. To umožní robiť online zásahy, servisné úkony, vytvárať rozsiahle analýzy, simulácie a zostavovať

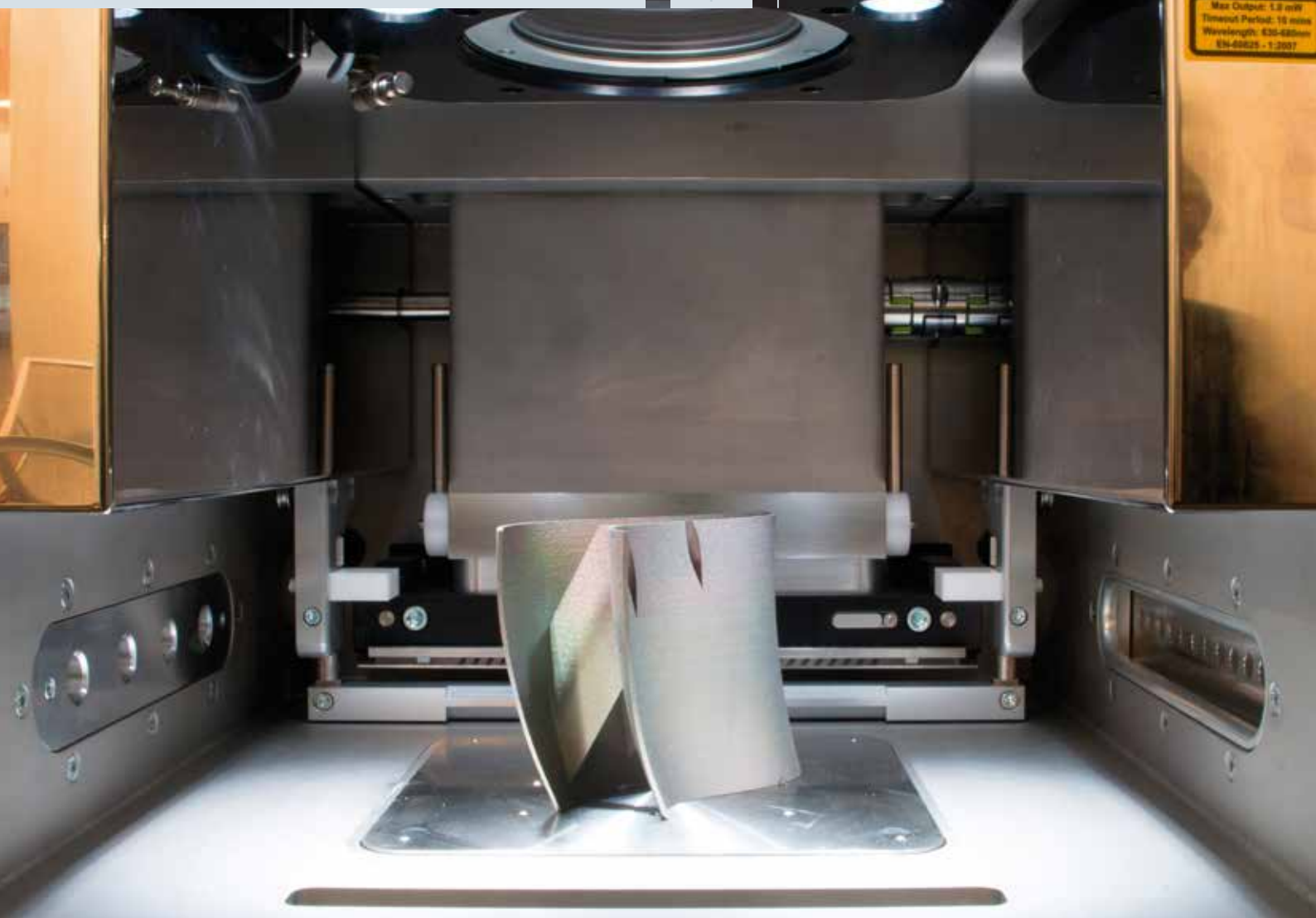
celé digitálne modely s reálnymi dátami z výroby.

MindSphere im zároveň dovoľuje vytvoriť ponuku nových služieb a obchodných modelov. Umožní napríklad transparentné účtovanie cien na základe reálneho použitia výrobného zariadenia alebo vylepšiť vývoj a modernizovať produkty vďaka spätnej väzbe z ich nasadenia u odberateľov.

Na špici vývoja

Platforma MindSphere posilnila pozíciu spoločnosti Siemens v riešeniach pre digitalizáciu priemyslu. V priestore „internetu pre priemysel“ pôsobí viacero hráčov, no len dvaja sú jasnými lídrami – Siemens a GE, pričom za nimi s odstupom

nasleduje Bosch. Cloudová platforma MindSphere pritom umožňuje nepretržitý vývoj. Siemens v rámci jej rozširovania nadviazal partnerstvo so spoločnosťami Atos a Accenture a najnovšie aj s Microsoftom a jeho cloudovou platformou Azure. Vďaka tomu sa MindSphere stáva čoraz atraktívnejším riešením pre široký okruh používateľov. ■



Technológia 3D sa už neuplatňuje len pri rýchlej a lacnejšej výrobe prototypov, ale čoraz viac aj v produkcii malosériových komponentov.

Od prášku k hotovému produktu

Vďaka vysokej flexibilitě sa 3D tlač stala jedným zo základných prvkov digitalizácie priemyslu.

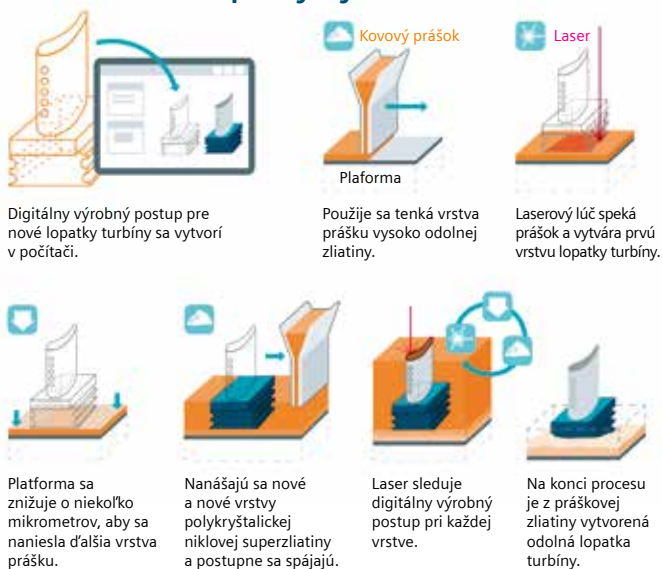
Spoločenosť Siemens je priekopníkom vo využití technológie 3D tlače. Využíva ju nielen pri rýchlej a lacnejšej príprave konštrukčných návrhov a prototypov, ale čoraz viac aj v produkcii malosériových komponentov.

Unikátne súčiastky

Kompetenčné centrum pre aditivnú výrobu Siemensu v nemeckom Erlangene pôsobí už niekoľko rokov. Vyrába celú škálu náhradných súčiastok, najmä takých, ktoré sa vymieňajú len zriedka a nevyplatí sa ich dlho držať v sklade. Napríklad železnice využívajú vlakové súpravy tridsať i viac rokov, takže viaceré z nich už dávno nie sú

súčasťou výrobných plánov. Požiadavkám používateľov potom dokáže rýchlo a efektívne vyhovieť 3D tlač. Príkladom je customizovaná spínacia skrinka pre prvú generáciu ICE vysokorýchlostných vlakov (vyrábaných v rokoch 1989 až 1993). Nemecká železničná spoločnosť Deutsche Bahn tento komponent potrebuje len zriedka a jeho potreba sa nedá naplánovať. Okamžitá 3D tlač tak výrazne zníži prestoje vlakov a tým, samozrejme, ušetrí železničiam zbytočné náklady. Kompetenčné centrum ukladá objednávky na náhradné dielce do virtuálneho skladu, kde uchováva okolo päťsto digitálnych modelov. Na uskladnenie týchto súčiastok teda netreba fyzický sklad, ktorého

Turbínové lopatky vyrobené 3D tlačou



Lopatky plynových turbín vyrobené unikátnou technológiou 3D tlače.

prevádzka by vyžadovala ďalšie náklady. V Erlangene ne-nájdete žiadne zváracie súpravy ani zlievarne. Namiesto

komponenty, vyvinul nové materiály i metódy kontroly kvality a simulácie životnosti komponentov. Okrem toho tes-

Siemens ako prvý na svete vyvinul a odskúšal postup 3D tlače lopatiek plynových turbín.

toho je areál plný zelene, kde v modernej budove sídli vývojové laboratórium i samotná výroba.

Jedinečný prelom

Začiatkom tohto roka dosiahol Siemens ďalší výrazný pokrok – ako prvý na svete vyvinul a odskúšal postup 3D tlače lopatiek plynových turbín. Keďže lopatky sú v prevádzke vystavené extrémnym podmienkam, riešenie sa považuje za prelomové. Získalo ocenenie Aplikácia 3D tlače roka, ktoré za účasti medzinárodných expertov prevzal Siemens v máji v Londýne. Riešenie je výsledkom práce expertov z Centra pre priemyselné plynové turbíny Siemensu v britskom Lincolne, z Berlína a z elektrárne vo švédskom Finspongu, pre ktorú je turbína určená. Medzinárodný tím počas osemnástich mesiacov navrhol jednotlivé

tovali aj nový dizajn lopatiek s vylepšenou vnútornou geometriou chladenia. Turbínové lopatky sú nainštalované na 13-megawattovej plynovej turbíne SGT-400. Musia odolávať extrémnym podmienkam, preto sú vytlačené z odolnej práškovej polykryštalickej superzliatiny na

báze niklu. Pri plnom výkone sa lopatky otáčajú rýchlosťou 1 600 km/h (čo je dvojnásobná rýchlosť lietadla Boeing 737) a nesú náklad 11 ton (to je hmotnosť plne naloženého dvojposchodového autobusu z Londýna). Odolať musia aj obrovskému teplu, pretože pri prevádzke turbíny sú obklopené plynom s teplotou 1 250 stupňov Celzia.

Veľký potenciál

Dosiaľ sa lopatky na plynové turbíny odlievali alebo kovali, čo je časovo náročné a nákladné. Od návrhu novej lopatky až po jej výrobu uplynú aj dva

roky. Trojrozmerná tlač dovoľí zredukovať tento čas na dva mesiace. Využíva sa pritom laserový lúč nasmerovaný na jemnú vrstvu kovového prášku, ktorá sa zahreje a roztaví. Po jej ochladení sa proces opakuje vrstva po vrstve, až kým nie je hotová celá lopatka. Strojárstvo pre energetiku je jednou z najnáročnejších oblastí uplatnenia technológie 3D tlače. „Ide o prelomový úspech a teší nás o to viac, že aditívna výroba je hlavným pilierom našej stratégie digitalizácie,“ uzatvára Willi Meixner, generálny riaditeľ divízie Power and Gas koncernu Siemens AG. ▣

3D tlač skúšajú aj v automobilke

Na Slovensku je priekopníkom bratislavský Volkswagen – v stupavskej nástrojárni nasadil pred pár rokmi práškovú laserovú 3D tlačiareň. Tlačí najmä z hliníka, ale zariadenie zvládne aj iné kovy. Rýchlosť je zatiaľ od 35 do 50 kubických centimetrov za hodinu a postupne sa bude zvyšovať, pretože výrobca tlačiarne sľubuje až sto centimetrov.

Trojrozmerná tlač sa využíva najmä v prototypovej výrobe a pri výrobe pomocných prípravkov pre montážnych pracovníkov. Možnosti sú aj pri funkčných dielcoch, tlačia napríklad držiaky na elektromotory. „Najväčší potenciál je pri dielcoch, ktoré majú v sebe ďalšie otočné teleso, ktoré možno vytlačiť spoločne. Ale pravda je, že 3D tlač ešte nie je schopná vyrábať vo veľkých sériách dielce napríklad pre model Golf,“ hovorí Filip Jančarik z 3D tlačového centra.

Vo Volkswagene majú s tlačou kovov už niekoľkoročné skúsenosti a overujú, kde je jej ďalší potenciál. Zlepšenie sa očakáva najmä v stabilite procesu, kvalite a produktivite. Najväčšie výzvy zostávajú v automatizácii. Príprava tlačiarne (čistenie komôr, preosievanie, vkladanie platne a kontrola nanášača) je prácný proces, ktorý zaberá až deväťdesiat percent celkového času. Takisto po dokončení výroby treba dielce vytiahnuť, odrezať a ručne opracovať.

AUTOR: ULRICH KREUTZER

FOTO: PICTURES OF THE FUTURES

Čarovanie s novými materiálmi

Plasty s novými vlastnosťami zvyšujú produktivitu špičkových technológií. Výskumníci zo Siemesu preto vyvíjajú a testujú špecifické zmesi materiálov a postupy ich spájania.

Každý deň s nimi prichádzame do styku – plasty. V zubnej kefke, perách alebo smartfónoch. Pred plastmi, odborné nazývanými syntetické polyméry, niet úniku. Mnohé z tých, čo každodenne používame, majú jednoduché vlastnosti: sú ľahké, pružné alebo, naopak, tvrdé. Oveľa komplexnejšie materiály vyžaduje priemysel, najmä elektrotechnika. Raz musia byť elektrickým izolantom, inokedy zasa viesť teplo a elektrinu, musia mať špeciálne magnetické vlastnosti alebo byť odolné proti vysokým či nízkym teplotám. Spoločnosť Siemens Corporate Technology (CT) sa sústreďuje na vývoj inovatívnych

receptov, ktoré dodávajú plastom nové vlastnosti.

Nové izolačné zmesi

Príkladom sú plasty s definovanou a reprodukovateľnou elektrickou vodivosťou, ktoré sú nevyhnutné na zvýšenie účinnosti

elektrického poľa. Ich základom sú špeciálne zliatiny oxidu cínu alebo karbidu kremíka, vsadené do polymérnej matrice zo živice a rôznych ďalších prísad, tužidla, katalyzátora a rozpúšťadiel. Ich vzájomné zloženie určuje elektrickú vodivosť i efekt ovládania elektrického poľa novým kom-

Spájanie rôznych materiálov ponúka veľa možností, ako sa dá cielene nastaviť vlastnosti a spracovateľnosť zmesí.

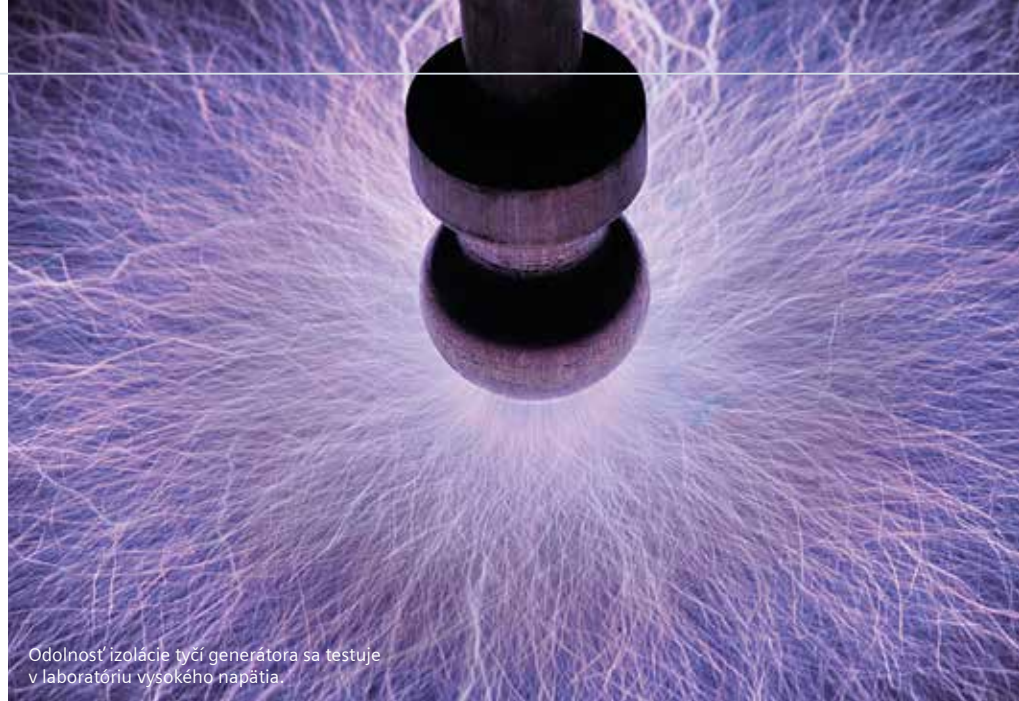
rotujúcich elektrických strojov, ako sú generátory. Používajú sa v izolačných systémoch pri protikoróznej ochrane, kde nové materiály dosahujú účinnejšiu kontrolu

pozitným materiálom. Korónová ochrana je tak o tretinu účinnejšia a jej životnosť sa niekoľkonásobne predĺži. Veľký generátor tak možno vyrobiť kompaktnejšie pri



Nové materiály sa miešajú pomocou robotov na dávkovanie prášku.

rovnakom výkone, čo znamená, že sa šetrí med' i izolačné materiály. Spájanie rôznych materiálov ponúka veľa možností. V závislosti od materiálu, veľkosti, tvaru a počtu častíc, ktoré sa miešajú do základného polyméru, možno cieľne nastaviť elektrické vlastnosti a spracovateľnosť zmesí. Výskumníci spoločnosti Siemens tak dokážu vyvinúť materiály s definovanými vlastnosťami, napríklad na izoláciu elektromotorov alebo transformátorov. Umožňujú zvýšiť hustotu výkonu – zmenšiť konštrukciu alebo zvýšiť kapacitu pri pôvodnom objeme konštrukcie. Pred uvedením do výroby sa nové materiály testujú v laboratóriu vysokého



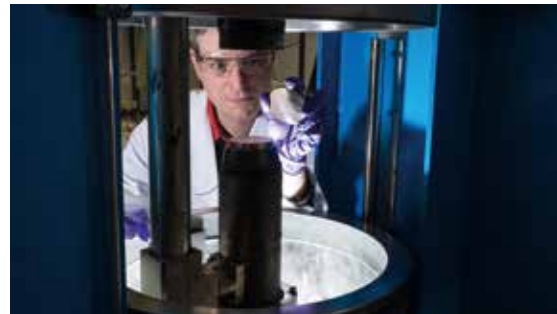
Odolnosť izolácie tyčí generátora sa testuje v laboratóriu vysokého napätia.

napätia v Erlangene. Transformátory generujú napätie do 70-tisíc voltov a elektrický prúd prechádza cez tyče generátora potiahnuté novým materiálom. Iba tak môžu vývojári overiť, ako dlho dokáže odolať extrémnej záťaži a čo to znamená pre každodennú prevádzku.

Prášky pre 3D tlač

Výskum materiálov sa nezaobrá len ich vlastnosťami, ale aj ich vzájomným spájaním. Pri plazmovom spekaní odborníci riešia otázku spájania materiálov bez pórov, aby z rôznych práškov dosiahli pevné zložky s vysokou nosnosťou. Prášky zahrievajú elektrickým prúdom tritisíc ampérov pri napätí štyroch voltov. Vznikajú vysoké teploty na hraničných povrchoch, teda tam, kde sú práškové častice v kontakte. Výsledkom je oveľa rýchlejšie zahrievanie a výrazné skrátenie trvania procesu. Výsledné zmesi sú také tuhé, akoby boli homogénnym materiálom.

Vysoké teploty hrajú hlavnú úlohu aj v 3D tlači kovových komponentov. Táto technológia by mohla v najbližších rokoch priniesť revolúciu do procesov priemyselnej výroby. Trojrozmerné štruktúry dokáže vytvárať postupne vrstvu po vrstve. Výsledkom sú komplexné obrobky, ktoré doteraz nebolo možné vyrobiť vcelku, ale len z viacerých jednotlivých komponentov. Teraz nie je problém „vytlačiť“ ich priamo z 3D CAD modelu. Príkladom sú spleť chladiacich kanálov vnútri lopatiek turbíny, ktoré optimalizujú chladenie. Siemens už lopatky vyrobené 3D tlačou úspešne využíva pri plnom výkone v plynovej turbíne. Technológia sa používa aj pri opravách hrotov turbínových horákov – niektoré procesy údržby sa vďaka tomu skracujú na desatinu a náklady sa redukujú o tretinu. Vďaka 3D tlači sa jednotlivé náhradné dielce vyrábajú rýchlejšie



Pri plazmovom spekaní odborníci riešia otázku spájania materiálov bez pórov, aby komponenty získali vysokú pevnosť a nosnosť.



Napätie 70-tisíc voltov overuje výdrž materiálov pri extrémnej záťaži. Počas procesu vznikajú veľkolepé výboje.

a nákladovo efektívnejšie, navyše ich možno pripraviť bližšie pri mieste opravy. Trojrozmerná tlač neoddeliteľne spája materiál a výrobný proces. Základom sú vysokokvalitné materiály s unikátnymi vlastnosťami, naopak, vlastnosti samotného produktu – pevnosť či geometria – sú výsledkom procesu 3D tlače. Sofistikované simulačné metódy založené na fyzikálnych modeloch umožňujú predvídať, optimalizovať a eliminovať prípadné kazy pred začiatkom procesu tlače. Tak možno produkovať komponenty s presným tvarom, bez narušenia a s minimálnym vnútorným napätím, ktoré dosahujú požadované hodnoty pevnosti. ■

AUTOR: ARTUR KANE

FOTO: SHUTTERSTOCK

Útoky, ktorým sa nik nevyhne

Vlna nedávnych kyberútokov na firmy Mondelez, Reckitt Ben či Honda ukázala, akými rozličnými spôsobmi môžu škodiť útočníci z virtuálneho sveta. Od odstávok výroby cez neschopnosť vybavovať objednávky a expedovať tovar až po zakódovanie a zneprístupnenie dát.

Svetové ekonomické fórum v správe The Global Risk Report vidí v kybernetických útokoch jednu z najväčších budúcich hrozieb, dokonca väčšiu ako teroristické útoky. Riziká sa netýkajú len veľkých podnikov, finančných inštitúcií alebo verejných organizácií

s citlivými informáciami. Terčom útokov sa môže stať jednotlivec, malá firma s niekoľkými desiatkami ľudí alebo energetická infraštruktúra krajiny. Firmám už nestačí spoliehať sa na bežné antivírusy alebo firewally, ktoré bránia prieniku známeho škodlivého kódu dovnútra

siete. Dôležité je dnes vedieť odhaľovať a reagovať aj na neznáme, dosiaľ nepopísané útoky, ktoré štandardná ochrana nezastaví. Aké techniky dnes útočníci v online svete využívajú najčastejšie? Predstavujeme sedem najbežnejších techník kybernetických zločincov aj

s mierou rizika pre firmy. Určili sme ho na základe viacerých kritérií: realizovateľnosť (dostupnosť), potenciálne dôsledky, početnosť útokov a pomer cena/výkon, teda koľko útok stojí a čo útočník za svoje peniaze dostane. ♦

*Autor je špecialista
Flowmon Networks*

1. Farmárčenie (pharming): pavúčia sieť

Sila: 3/10

Cieľom je presmerovať obeť na podvodnú webovú stránku, ktorá vyzerá ako originál. Možností, ako to docieľiť, je viacero. Tá najnebezpečnejšia využíva DNS. Služba DNS sa stará o pretlmočenie názvov domén na IP adresy a je poľahky zraniteľná. Útočník potom presmeruje používateľa napríklad na podvodnú verziu internetového bankovníctva. Namiesto zistenia, aký zostatok má na účte, nechá útočníkom svoje údaje, a teda aj prístup k peniazom. Takéto útoky sú častejšie cieľové na obyčajných ľudí. Hoci netreba podceňovať ich dôsledky v konkrétnych prípadoch, z globálneho hľadiska nie sú straty spôsobené „farmárčením“ výrazné.

2. Botnet: Hitchcockovi Vtáci

Sila: 5/10

Botnet je synonymom pre veľké množstvo napadnutých počítačov (nemusia sa nevyhnutne nachádzať na jednom mieste), ktoré pracujú ako tím riadený vzdialeným serverom. Hlavným nebezpečenstvom je v tomto prípade množstvo. Jeden napadnutý počítač toho veľa nezmôže, ale armáda „mašín“, to je už niečo iné. Odtiaľ analógia so slávnym dielom Alfreda Hitchcocka. Botnety sú jednoduché kódy vytvárané primárne na takzvané DDoS útoky, na šírenie spamu alebo rozličných typov škodlivých kódov (malvéru). Často zbierajú citlivé dáta z nakazených staníc a posielajú ich svojmu pánovi.



3. Spear phishing: sirény lákajúce námorníkov do pasce

Sila: 6/10

Spear phishing je príkladom tzv. cielených útokov. Dokážu obísť väčšinu preventívnych systémov, pretože vedú využiť najväčšiu bezpečnostnú slabinu – človeka. Takéto útoky sú šité na mieru konkrétnej firme a ich cieľom býva vynesenie citlivých údajov alebo finančný zisk. Spear phishing sa zvyčajne robí pomocou cielenej, od legitímnych e-mailov ťažko rozpoznateľnej správy typu: „Pre dokončenie upgradu Vášho systému Vás žiadame o potvrdenie Vášho hesla na nižšie uvedenom odkaze. S pozdravom Váš tím podpory.“

4. Zero-day: spiaca chiméra

Sila: 7/10

V podnikoch sú záplaty a aktualizácie nutnosť. Okrem doplnenia nových funkcií opravujú aj ľudské chyby vznikajúce pri písaní kódu, ktoré môžu útočníci zneužiť ako zadné dverka do programu a potenciálne k celému počítaču. Takýto útok sa označuje ako útok nultého dňa (zero-day attack). Administrátori mu nemajú ako predísť, pretože sa o ňom dozvedia až v momente, keď útočník zraniteľnosť zneužije. Aktualizáciami systémov však možno útočníkom obmedzovať manévrovací priestor.

5. Malvér: tiger vyčkáva v zálohe

Sila: 8/10

Škodlivý softvér (malvér) sa objavuje v rozličných formách. Najznámejšie sú trójske kone, vírusy, rôzne červy, ransomvére alebo spajvére. Neprijemné sú najmä červy, ktoré sa autonómne replikujú a cestujú zo zariadenia na zariadenie. Naopak, ich bratrance – trojany a vírusy – sú obvykle „prípnutí“ k nejakému programu, ktorý predstiera dôležitý systémový upgrade. Malvér plní širokú škálu úloh – od otvárania zadných dverí do systémov cez hľadanie informácií o zraniteľnosti až po pády aplikácií a systémov či vymazanie dát. Bez povšimnutia ukradne citlivé údaje o vás alebo o firme. Niekedy je cieľom dáta priamo zneužiť, inokedy slúžia ako základ na cielený kyberšpionážny útok.

7. DDoS: valiace sa stádo bizónov

Sila: 9/10

DDoS je jeden z najbežnejších typov útokov a aj v tomto prípade veľké množstvo znamená veľkú silu. Je jednoduchý, lacný a predovšetkým efektívny. DDoS útoky sa nedajú predpovedať, a preto im nemožno ani predchádzať. Veľké objemy dát, ako napríklad pokusy nadviazať spojenie, často vedené zo sietí so stanicami napadnutými botnetmi, preťažia server alebo ešte horšie, zahltia linku a úplne odstrihnú firmu od internetu. Biznis s DDoS útokmi rýchlo rastie (medziročne o vyše dvesto percent), čo spolu s ostatnými faktormi vyneslo tejto hrozbe v našom hodnotení prvé miesto. Dnes sa už dajú objednať na verejných webových stránkach s možnosťou zaplatiť online a dokonca dostať aj legálnu faktúru. S niekoľkými stovkami dolárov sa tak dá do hodiny zhodiť podnikový zákaznícky portál alebo odstaviť webové stránky médií, ako sa o tom mohli tento rok presvedčiť Fun rádio, Sme.sk, RTVS aj eTrend.sk.

6. Ransomvér: smejúca sa svorka hyen

Sila: 8/10

Ransomvér je špecifický typ malvéru – zablokuje prístup k dátam a za ich opätovné sprístupnenie žiada výkupné. Ransomvér CryptoLocker zarobil svojim tvorcom už v roku 2013 viac ako tri milióny dolárov, malvér CryptoWall vytiahol od obetí šesťkrát viac a útoky sa množia. Ani najlepšie antivírusové programy nezaručia stopercentnú ochranu. Zvyčajne pracujú s určitým zoznamom škodlivých kódov a svoje databázy denne aktualizujú, ale čas, ktorý má nový neznámy malvér na útok, môže oscilovať medzi hodinami až mesiacmi.



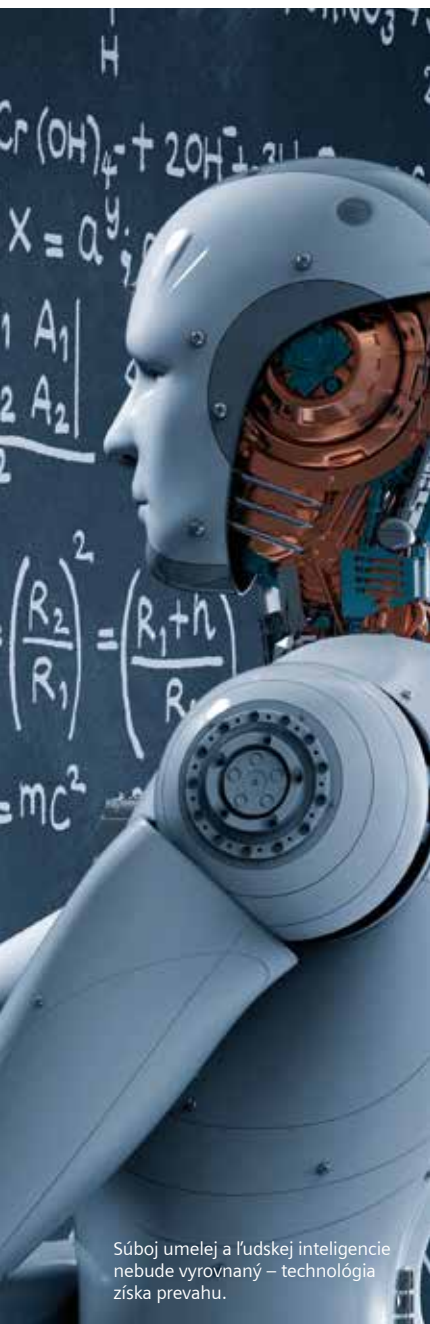
AI raz môže zmeniť celé ľudstvo

AUTOR: ĽUBOMÍR JURINA
FOTO: MIT / DOMINICK REUTER
SHUTTERSTOCK

Sen o umelej inteligencii (artificial intelligence – AI) sa začal naplňať v polovici päťdesiatych rokov minulého storočia. V poslednej dekáde získala schopnosti, ktoré už bežne využívame bez toho, aby sme si to nejako zvlášť uvedomovali. Akú úroveň dnes AI dosiahla a akými smermi sa bude ďalej uberať? A prečo sa jej budúcnosť spája s toľkými obavami, ale aj veľkými nádejami?

Žijeme v ére veľkých očakávaní. V uplynulom desaťročí získali počítače schopnosť učiť sa, uchovávať nové poznatky a na ich základe riešiť nové, nepoznané úlohy. „Inteligenciu“ dali strojom umelé neurónové siete, ktoré softvérovým napodobňujú biologické procesy v živom mozgu. Neuróny sú základné mozgové bunky, schopné navzájom komunikovať a spracovávať informácie. V počítačoch ich simulujú tranzistory, a hoci umelá neurónová sieť „myslí“ trochu inak ako živý mozog,

výsledky sú pozoruhodné. Neurónové siete sa v uplynulej dekáde dostali takmer všade – pomáhajú nám, keď v Googlei prekladáme z neznámeho jazyka alebo keď nám Facebook ponúka nových priateľov podľa toho, komu sme e-mailovali. Inteligentný telefón je malá továreň s riešeniami založenými na neurónových sieťach, rovnako tak autonómne autá, ktoré vnímajú a reagujú na okolitý svet. Expertné systémy ako IBM Watson dokážu asistovať lekárom – porovnávajú rozsiahle databázy vedeckej literatúry, zohľadňujú osobnú anamnézu



Súboj umelej a ľudskej inteligencie nebude vyrovnaný – technológia získava prevahu.

pacienta a na základe typických diagnóz určujú tú správnu. Keďže si dokážu pamätať a učiť sa, neustále zvyšujú pravdepodobnosť správnej diagnózy.

Na začiatok ANI

Hoci dnešné stroje zvládajú veľa úloh, nemožno ich považovať za plnohodnotnú inteligenciu. Profesorka psychológie Linda Gottfredsonová z Delawarskej univerzity ju opisuje ako „veľmi všeobecnú duševnú schopnosť, ktorá okrem iného zahŕňa schopnosť premýšľať, plánovať,

riešiť rôzne problémy, myslieť komplexne, abstraktne, chápať zložité myšlienky, učiť sa rýchlo a učiť sa zo skúseností.“ Editor stránky Wait But Why zameranej na umelú inteligenciu Tim Urban označuje súčasný stupeň ako zúženú umelú inteligenciu (artificial narrow intelligence – ANI). Nie je komplexná, pretože vyniká len v jednej oblasti – a nič viac. Robotický vysávač by nevedel pomôcť kolegom v montážnych halách Volkswagenu. Počítač porazí šachového veľmajstra, ale ak ho požiadate, aby potom s vami odšoféroval cestu domov, nepochopí, čo chcete.

Vyšším stupňom je všeobecná umelá inteligencia (artificial general intelligence – AGI), ktorá sa zo všetkých stránok vyrovná ľudskej. To je však hudba budúcnosti a úloha, ktorú veda môže, ale aj nemusí zvládnuť. Bude totiž vyžadovať nové riešenia a technológie, ktoré sú dnes v neistých začiatkoch, ale aj také, o ktorých len niečo hmlisto tušíme.

Hardvér na inteligenciu

V prvom rade treba zvýšiť výpočtovú kapacitu počítačov. Americký vizionár a technický riaditeľ Google Ray Kurzweil prerátal výpočtovú silu ľudského mozgu na 10 petaflopov/s, inak povedané, mozog zvláda za sekundu 10 kvadriliónov operácií.

Najrýchlejší počítač sveta Sunway TaihuLight z Číny urobí za sekundu oveľa viac – až 93 kvadriliónov operácií. Lenže na bežné aplikácie je nepoužiteľný. Zaberá plochu takmer sedemsto štvorcových metrov (ľudský mozog sa zmestí do hornej polovice lebky) a spotrebuje 15 megawattov elektriny, čo je výkon menšej elektrárne na Váhu (mozog beží na 20 wattoch, teda ako slabá klasická žiarovka). R. Kurzweil preto navrhuje inú metodiku. Štandardne dostupný hardvér pre AGI by mal poskytnúť výpočtovú kapacitu mozgu za cenu

Stupne umelej inteligencie

Zúžená – artificial narrow intelligence (ANI). Nie je komplexná, vyniká len v jednej oblasti (vyhľadávanie v big data, preklad, rozpoznávanie obrázkov či tváří, hranie hier ako šach, AlphaGo...).

Všeobecná – artificial general intelligence (AGI). Zo všetkých stránok sa vyrovná ľudskej. Má schopnosť premýšľať, plánovať, komplexne riešiť problémy, myslieť abstraktne, učiť sa rýchlo a učiť sa zo skúseností.

Superinteligencia – artificial super intelligence (ASI). Jej úroveň a schopnosti nevieme opísať. IQ sa ráta v desať- až státisícoch.

Zdroj: Wait But Why/Tim Urban

lepšieho smartfónu – okolo tisíc dolárov. V tomto meraní už Sunway TaihuLight výrazne zaostáva. Stál 273 miliónov dolárov, za tisícku teda ponúka len 34 biliónov operácií za sekundu. Ide o tri tisíce ľudskej kapacity a o čosi viac ako je výkon mozgu malého hľadavca.

Optimisti však nezúfajú – Moorov zákon je historicky spoľahlivé pravidlo, podľa ktorého sa výpočtová sila počítačov zdvojnásobí približne každé dva roky. Ak zostane naďalej v platnosti, výkon počítačov by sa mohol vyrovnáť ľudskému mozgu už okolo roku 2025. O menej ako desať rokov by teda mohol byť k dispozícii cenovo dostupný hardvér na AGI. Uvidíme, či pôjde o kvantové počítače, grafénové alebo organické.

Ako sa vyrovnáť človeku

Výpočtový výkon sám osebe počítač inteligenciu neobdará. Zatiaľ nik presne nevie, ako to urobiť... Výskum sleduje tri hlavné línie, a hoci každá má svoje za a proti, vládne všeobecné presvedčenie, že zrodenie AGI je len otázkou času. R. Kurzweil predpovedá, že stroje by mohli dosiahnuť inteligenciu človeka už v roku 2029, ďalší vizionári ju predpovedajú najneskôr v roku 2045.

Najjednoduchšie by bolo skopírovať celý mozog – veď aj umelé neurónové siete sú inšpirované prírodou.

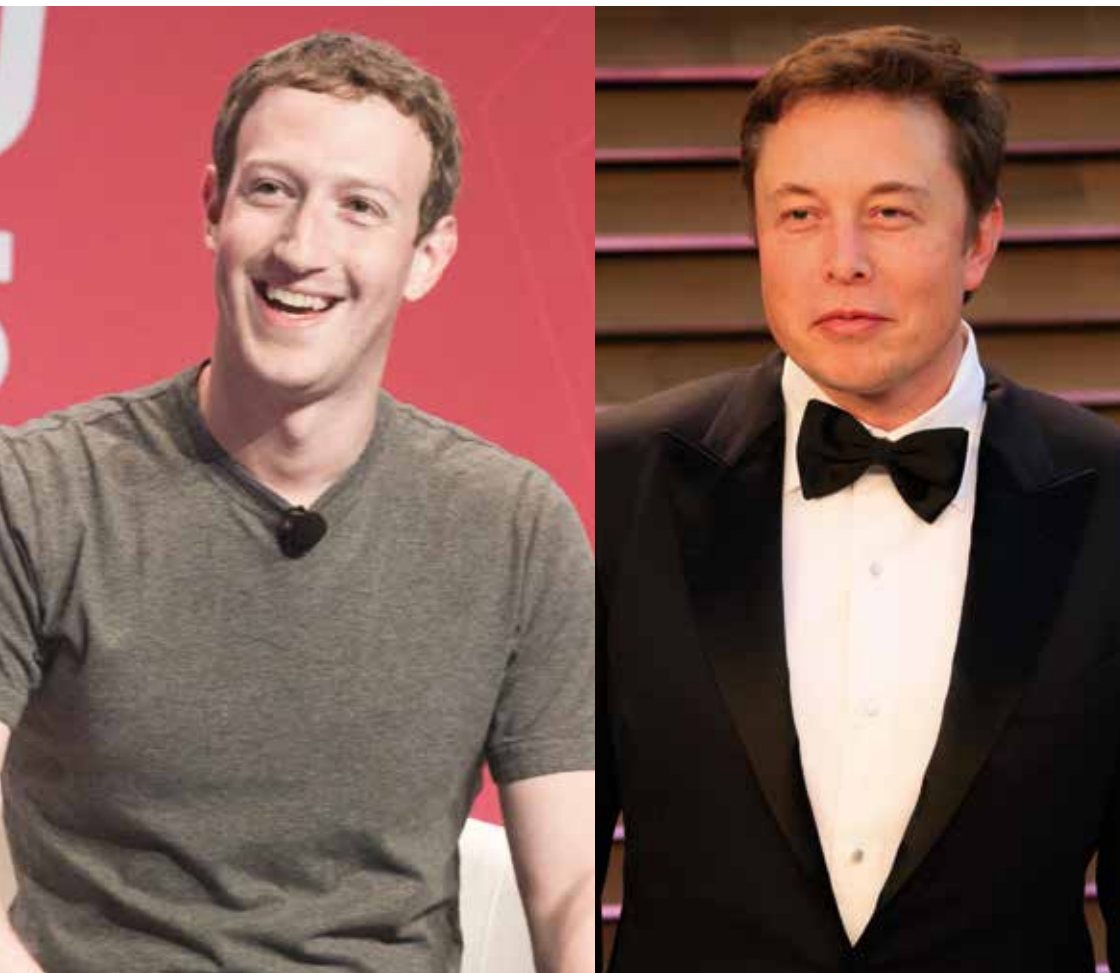
Biológovia sa snažia zistiť, ako dokázala vytvoriť taký výkonný a efektívny orgán. Predpokladá sa, že záhadu by mohli vyriešiť okolo roku 2030 a príroda potom rýchlo príde o copyright. Stroj s „umelým mozgom“ by sa učil ako malé dieťa, pokusmi a omylmi. Pri každej správnej odpovedi by sa zosilňovali tranzistorové spojenia ako inteligentné neurónové cesty a počítač by sa optimalizoval.

Nie všetci tomu veria – ani lietajúce stroje nie sú kópiou vtákov, uspel strojovo orientovaný prístup, nie presné kopírovanie prírody. Navrhujú radšej napodobniť samotnú evolúciu pomocou tzv. genetických algoritmov. Skupina počítačov by spolu riešila úlohy a najúspešnejšie programy by sa zlúčili do nového. Menej úspešné by boli odstránené. Proces by sa niekoľko tisíc ráz opakoval a viedol by k čoraz lepším počítačom.

Tretia cesta je najlákavejšia. Čo tak prenechať vývoj AGI samotnému počítaču? Obdať ho schopnosťou skúmať umelú inteligenciu a zároveň do seba kódovať zmeny? Dokázal by sa neustále učiť a zlepšovať vlastnú architektúru. A čo je najdôležitejšie, vedel by to robiť donekonečna a vyvolať expóziu superinteligencie.

V čase singularity

Dnešná umelá inteligencia je celkom milá a je príjemné, keď za nás občas trochu



Optimista Mark Zuckerberg a pesimista Elon Musk. Navzájom si odkazujú, že ten druhý poriadne nerozumie, o čom je umelá inteligencia.

„popremýšľa“. Ale keď stroje dosiahnu inteligenciu človeka, situácia sa zmení. Ocitneme sa v stave, ktorý sa zvykne označovať ako technologická singularita. Pojem je inšpirovaný fyzikmi, ktorí singularitou popisujú astronomickú čiernu dieru – hmota je tu v stave, keď neplatia známe fyzikálne zákony a nik nevie, čo sa tam deje.

komunikujú rýchlosťou svetla, nemýlia sa a nepoznajú únavu. Ak sa pokazia, ľahko sa vymenia a softvér možno na rozdiel od ľudského mozgu neustále aktualizovať a rozširovať. Počítače budú lepšie aj v najsilnejšej ľudskej stránke – kolektívnej inteligencii. Homo sapiens prekonal ostatné druhy vďaka jazyku a životu

odovzdá všetkým ostatným. A nebudú ich brzdiť odlišné názory, motivácie a záujmy, ako to býva u ľudí.

Explózia superinteligencie

A to nie je všetko. Ak uspeje spomínaná tretia cesta a objaví sa program na autonómne zlepšovanie inteligencie

tisícnásobne vyššiu ako človek...

Reč je o umelej superinteligencii (artificial super intelligence – ASI). Jej úroveň ani nevieme opísať. „Pri intelligenčnom kvociante 120 hovoríme o múdrom človeku, pri IQ 75 o hlupákovi. Pre IQ 12-tisíc však nemáme žiadne pomenovanie. Je to akoby chcel čmeliak diskutovať o Keynesovej ekonómii,“ myslí si T. Urban. Nik netuší čo, bude nasledovať, a aj najznámejší technologickí lídri a vedci dávajú protirečivé odpovede. Elon Musk považuje pokusy vytvoriť umelú inteligenciu za veľmi nebezpečné a žiada reguláciu na jej vývoj. Fyzik Stephen Hawking navrhuje vytvoriť centralizovanú svetovú vládu, aby ľudstvo spoločnými silami reagovalo na rozvoj technológií. Inak podľa neho hrozí okolo roku 2045 koniec ľudstva. Bill Gates je miernejší, no takisto nešetří obavami. Na druhej strane Mark Zuckerberg apeluje, aby sme si vybrali nádej pred strachom: „Môžeme vytvoriť umelú inteligenciu, ktorá bude pracovať v náš prospech a pomáhať nám.“ Aj Larry Page predpovedá svet, v ktorom AI dovoľí ľuďom „mať viac času pre svoju rodinu a sledovať vlastné záujmy“. Zakladateľ Amazonu Jeff Bezos hovorí o „renesancii a zlatom veku ľudstva“. Dnes vieme len to, že túžba po „zlatom veku“ sprevádza ľudstvo od jeho počiatku a zatiaľ sa nikdy nenaplnila. Rovnako tak nenastala žiadna apokalypsa, hoci jej predpoveďami je pretkaná celá kultúrna história. Napriek miliardovým investíciám veľkých firiem a tisíciam startupov je vývoj AGI stále len v skromných a neistých začiatkoch. A treba rátať aj s faktom, že technologický pokrok nie je priamočiary a úplne predvídateľný. Veď keby sa napríklad naplnili plány, vyvolané nadšením z pristátia ľudí na Mesiaci, dnes by tam existovalo niekoľko veľkých základní a na Marse by boli ľudia takmer ako doma. ▣

Pre intelligenčný kvocient 12-tisíc nemáme žiadne pomenovanie.

S technologickou singularitou je to podobné – nik nevie, aké spoločenské zmeny vyvolajú inteligentné stroje. Isté len je, že počítače by boli oproti človeku vo výhode. Disponujú lepším hardvérom: už dnešné mikroprocesory sú 10-miliónkrát rýchlejšie ako neuróny,

v hustých spoločenstvách, ktoré vygenerovali vynálezy ako písmo, tlač či internet. Ale to je nič oproti počítačom, ktoré sa poprepájaním do celosvetovej siete umelej inteligencie môžu pravidelne synchronizovať. Znamená to, že všetko, čo sa naučí jeden počítač,

počítačov, nastane éra, akú história absolútne nepoznala. Každý stroj bude schopný dosiahnuť úroveň Alberta Einsteina a s jeho intelektom rýchlo urobí obrovský skok a potom ďalší a ďalší. O pár hodín či dní môže dosiahnuť inteligenciu niekoľko

Stručná história umelej inteligencie

Otcom termínu umelá inteligencia (AI) je počítačový vedec John McCarthy z univerzity v americkom Dartmouthu. V roku 1956 ju definoval ako vedu a techniku výroby inteligentných strojov.



Marvin Minsky s lingvistom a filozofom Noamom Chomským na sympóziu Zlatý vek inštitútu MIT.

Počas letných prázdnin v roku 1956 pozval John McCarthy na univerzitu v Dartmouthu svojich priateľov, ktorí pracovali na niektorých otázkach inteligencie strojov. Marvin Minsky skúmal na Princetonskej univerzite neurónové siete, Nathaniel Rochester viedol vývoj v IBM a Claude Shannon sa v Bellových laboratóriách zaoberal otázkami elektronickej komunikácie. Ich konferencia sa dnes považuje za „úsvit AI“. O tri roky neskôr M. Minsky a J. McCarthy na MIT založili laboratórium umelej inteligencie. Jeho štart financovala americká vláda, ktorá verila, že Spojené štáty získajú vďaka AI prevahu v studenej vojne.

Striedanie zím

Vývoj však nebol priamočiary – vlny optimizmu striedali obdobia dlhých „zím“, keď výskum „zamrzol“ a prišiel o financovanie. Prvá zavládla počas 70. rokov po sérii neúspechov a sklamaní. Popredný matematik sir James Lighthill v správe pre britskú vládu v roku 1973 konštatoval, že stroje nikdy nezvládnu normálne uvažovanie či jednoduché úlohy, ako napríklad rozpoznávanie tváre. Na tom základe potom došlo k drastickému obmedzeniu financií na výskum.

Nádeje opäť ožili začiatkom 80. rokov. Zdalo sa, že expertné systémy, ktoré vyvinul Edward Feigenbaum na Stanfordovej univerzite, bude možné využiť v praxi. Išlo o počítačové programy, ktoré simulovali

Vlny optimizmu z možností AI striedali obdobia dlhých „zím“.

rozhodovanie experta pri riešení zložitých úloh – využívali zakódované znalosti (myslenie a rozhodovanie) špičkových odborníkov, ale bez ľudských omylov. Prvý program R1 nasadila firma Digital Equipment Corporation. Lenže prax odhalila slabiny týchto systémov – nedokázali sa učiť, bolo ťažké ich aktualizovať a to zvyšovalo náklady na prevádzku.

Veľké víťazstvá

Výskum uviazol a bolo jasné, že pokrok AI nebude možný bez revolučných inovácií. Dnešný rozmach inteligentných aplikácií umožnili umelé neurónové siete, ktoré sa objavili v polovici 90. rokov. James Lighthill v 70. rokoch tvrdil, že „stroje budú schopné len amatérskych výkonov v šachu“. O štvrtoročie neskôr počítač IBM Deep Blue porazil veľmajstra Garyho

Kasparova a v roku 2011 systém IBM Watson zdolal dvoch predchádzajúcich ľudských víťazov televízneho kvízu Jeopardy!, kde sa odpovedá na zložité otázky. Začiatkom toho roka poslal softvér AlphaGo

do dôchodku svetového veľmajstra v hre go, Číňana Kche Ťie. Starobylá ázijská hra go je pritom mnohonásobne ťažšia ako šach – vyžaduje nielen skúsenosti, ale aj intuíciu. Digitálny hráč disponoval dvoma neurónovými sieťami. Prvou bola sieť stratégie. Z databázy partii odohraných ľuďmi sa učil predikovať nasledujúci ťah. Softvér potom hral sám proti sebe a postupne sa zlepšoval, až dokázal identifikovať vhodný ťah v každom stave. Potom sa k slovu dostala druhá sieť – sieť hodnôt. Vďaka nej sa digitálny hráč učil pri každej hernej situácii zhodnotiť, aká šanca je v nej vyhrať. Softvér tak získal intuíciu, podloženú skúsenosťou zo sledovania obrovského množstva hier. Už nemusel pri hraní zvažovať všetky možnosti, vedel podobne ako človek zhodnotiť, o ktorých ťahoch nemusí vôbec uvažovať. ▣

AUTOR: JOSEF JANKŮ
FOTO: SHUTTERSTOCK,
VOCORD,
TECHCRUNCH

iPhone X disponuje najvyspelejšou technológiu rozpoznávania tváre na spotrebnom trhu.

Počítače sa učia rozpoznat' tváre

Technológie počítačového rozpoznávania tvárí a identifikácie osôb dozrievajú. A vďaka tomu začínajú dokazovať nielen svoj bezpečnostný, ale aj obchodný potenciál.

„**A**ž vo chvíli, keď sa počítače naučia čítať z našej tváre, môžu sa začať učiť skutočne rozumieť ľuďom.“ To je záver, ku ktorému dospeli Čcha Čang a Čeng-jou Čang, dvaja špičkoví vedci z odboru, a ktorý sa dnes už prijíma všeobecne. Ľudská tvár je ako otvorená kniha a my si málokedy

uvedomujeme, ako dobre z nej dokáže mozog čítať. Aj stroje to musia zvládnuť, ak má byť komunikácia s nimi rovnako prirodzená ako s inými ľuďmi. Programátori na riešení tohto problému pracujú už dve desiatky rokov. Rýchlosť vývoja v dlhodobom meradle zodpovedá Moorovmu zákonu – napríklad chybovosť sa každé dva roky zníži dvojnásobne.

Od 90. rokov už ide o úctyhodný pokles zhruba o štyri rády na úroveň prakticky lepšiu, ako má ľudský mozog. Nehovoriac, samozrejme, o schopnosti prehľadávať rozsiahle databázy.

Spolupráca je zatiaľ potrebná

Neznamená to však, že postupy sú za všetkých okolností presné a efektívne. Technológia zatiaľ úplne spoľahlivo – a lacno, čo je tiež dôležité – zvláda najmä prípady, keď osoba pri identifikácii spolupracuje. Napríklad sa zastaví vo vymedzenom priestore pred snímacím zariadením, teda v systémoch na kontrolu vstupu. V takých

podmienkach sú už pokročilé systémy v presnosti spoľahlivejšie ako ľudia.

V takzvanom nespolupracujúcom prostredí je to iné. Identifikácia na živom videu alebo v zázname s množstvom osôb je oveľa náročnejšia. Robí sa pomocou výkonnejšieho biometrického algoritmu, ktorý v obraze vyhľadáva jednotlivé tváre, vykoná biometrickú analýzu a porovná výsledok s databázou, čo je v reálnom čase evidentne náročné.

Navyše v praxi nemožno v podobných prípadoch používať štandardné kamerové systémy. Zvyčajne sú navrhnuté s iným zámerom, napríklad ako prehľadové. A tak ich treba v mnohých prípadoch doplniť samostatnými kamerami len na detekciu tvárí. To vyžaduje ďalšie investičné náklady.

Ako nájsť svojich VIP

Hlavnými klientmi sú dnes vzhľadom na vyššie náklady najmä subjekty v oblasti bezpečnosti, pre ktoré je





V obchodnom dome marketingový systém rozozná zákazníka a automaticky mu zobrazí reklamy „na mieru“.



Stratili ste sa na letisku? Pomoc je blízko – technológia vyhľadávania tváří pomôže asistenčným službám, aby vás rýchlo našli.

identifikácia pomocou tváre kľúčovou technológiou. Ale možností využitia je oveľa viac. Aerolíniám ponúka napríklad spôsob, ako v dave nájsť cestujúceho s nárokom na VIP služby, ktorý sa stratil na cudzom letisku. Pre hotel či obchod môže byť výhodné rýchlo si vyhliadnuť svojich VIP – či už známe osobnosti, alebo pravidelných návštevníkov.

Podobné aplikácie sú súčasťou konceptu business intelligence – v podstate ide o nové spôsoby zvyšovania úrovne poskytovaných služieb, najmä vďaka vyhodnocovaniu informácií o správaní zákazníkov. Pre rozširovanie technológie je prínosom, že obchodníci

nemusia poznať presnú identitu návštevníkov, vystačia si aj so všeobecnejšími informáciami – potrebujú teda menej náročnú a lacnejšiu technológiu, voči ktorej je zhovievavejšia legislatíva, ako aj verejnosť.

Biznis príležitosti rastú

Hoci radi zdôrazňujeme, že každý sme iný, nie je to celkom pravda. Všetci radi šetríme energiu a uchyľujeme sa k všeobecným vzorcom správania a rozhodovania, ktoré potom možno štatisticky sledovať a vyhodnocovať. Je celkom možné, že softvér len na základe vyhodnotenia základných vizuálnych informácií – pohľavia, veku, správania (napríklad či iba prechádza, alebo mieri

za niečím určitým) – vyberie zákazníkov, u ktorých je pravdepodobnosť nákupu najvyššia, a upozorní na nich zamestnancov. Nehovoriac o tom, že takýto systém veľmi ľahko poslúži aj bezpečnostnej službe pri ochrane tovaru.

Možností je mnoho a celkom isto budú rýchlym tempom pribúdať. Softvér na rozpoznávanie tváří možno integrovať s marketingovým systémom, ktorý bude automaticky zobrazovať reklamy „na mieru“ pre konkrétneho zákazníka. Získané údaje môžu poslúžiť aj pri úpravách obchodu, jeho usporiadaní či rozložení oddelení.

Podľa spoločnosti Markets and Markets sa preto do roku 2020 dopyt po týchto technológiách zdvojnásobí na hodnotu šesť miliárd dolárov. Ich rozširovaniu nahráva fakt, že kvalita sa výrazne zvyšuje, kým ceny nerastú, skôr klesajú. Navyše, rozpoznávanie tváří vyžadovalo doteraz od firiem drahé serverové riešenia, kde sa porovnáva obraz s databázami. Ukazuje sa, že lepší softvér a hardvér umožnia časť, zrejme podstatnú, celého procesu presunúť na lacnejšie vybavenie, napríklad priamo do kamier, ktoré majú čoraz výkonnejšie čipy. ■

Ako technológia funguje?

Pri identifikácii je dobré, ak sú viditeľné dôležité časti tváre – oči, nos a ústa. Tvár by mala byť dostatočne osvetlená, ale nie presvetlená priamym slnečným svetlom alebo reflektorom. Obraz by mal mať minimálne 40 pixelov medzi zreničkami očí, inak pri súčasných systémoch prudko klesá úspešnosť identifikácie. Optimálnych je 80 až 100 pixelov. Kľúčový je aj uhol nastavenia. Nemal by byť menší ako +/- 15 stupňov horizontálne i vertikálne. Pri prekročení týchto hodnôt dochádza k deformácii pomeru vzdialenosti tvárových kontúr, čo znižuje presnosť identifikácie. Snímka z videostreamu môže obsahovať viac tvárí. Na základe rozlíšenia kamery a požiadavky na minimálny počet obrazových bodov medzi zreničkami očí možno ľahko odvodiť, koľko tvárí „sa vojde“ do snímky kamery s rôznym rozlíšením až do medznej hodnoty, určenej podľa dostupného výpočtového výkonu.

Smartfón sa bude otvárať pohľadom

Spoločnosť Apple predstavila funkciu Face ID, ktorá slúži na prihlasovanie sa do najnovšieho iPhone X. Ide podľa nej o najvyspelejšiu technológiu rozpoznávania tváre na spotrebiteľnom trhu. Využíva špeciálne senzory na prednej strane mobilu a neurónové siete, ktoré v reálnom čase vytvoria matematický model snímanej tváre s 30-tisíc bodmi. Porovnájú ho s modelom uloženým v pamäti a pokiaľ sa zhodujú, telefón sa odomkne. Softvér je dostatočne inteligentný na to, aby rozpoznal človeka aj v prípade, že zmení účes, nasadí si okuliare, čiapku alebo si napríklad nechá narásť bradu. Medzi senzormi je aj infračervená kamera, takže tvár bez problémov rozpozná aj v tme. Pravdepodobnosť, že telefón odomkne iná osoba, je len jedna k miliónu.

Muskova vesmírna loď pripomína sci-fi

Elon Musk v závere septembra oficiálne spresnil plány SpaceX na kolonizáciu Marsu. Oproti pôvodným zámerom došlo k zmenám, termín začatia výstavby prvej základne však skrátil na rok 2024.

AUTOR: ĽUBOMÍR JURINA

FOTO: SPACEX, BRYAN VERSTEEG / SPACEHABS.COM, BLUE ORIGIN

Práve časový harmonogram býva slabým miestom Muskových plánov. Komentátori už dokonca zaviedli akúsi „Muskovu konštantu“, podľa ktorej treba ohlásený termín vynásobiť dvoma. V tom prípade by kozmické lode s prvými osadníkmi pristávali na červenej planéte okolo roku 2032. To by bol pozoruhodný úspech, pretože SpaceX na lety v medziplanetárnom priestore pripravuje úplne novú technológiu.

Rodina sa rozrastá

Firma SpaceX má momentálne v „leteckom parku“ raketu Falcon 9 a nákladnú loď Dargon. Rutinne zásobuje Medzinárodnú vesmírnu stanicu (ISS) a vynáša na orbitu komerčný náklad, družice rôzneho určenia. Firma ako prvá získala schopnosť znovu použiť prvý štartovací stupeň a pracuje na tom, aby využila celú raketu. To by lety do vesmíru dramaticky zlacnilo.

Už o niekoľko mesiacov sa hardvér SpaceX rozšíri. Do konca roka by mala vyštartovať raketa Falcon Heavy. S nosnosťou 64 ton pri lete na obežnú dráhu bude aktuálne najsilnejším nosičom. A v polovici budúceho roka absolvuje prémiový let pilotovaná loď Crew Dragon, schopná odvieť až sedem astronautov.

Práve tieto prostriedky sa mali pôvodne postarať o prvé marťanské lety. Loď Red Dragon – medziplanetárnu verziu pilotovaného Dragonu – mala raketa Falcon Heavy poslať na červenú planétu už budúci rok. V automatickom režime by tam priviezla zásoby pre osadníkov, ktorí by sa tam vypravili v roku 2025.

Nový koráb

Podľa najnovších plánov kolonizáciu Marsu prevezme úplne nový tzv. Medziplanetárny transportný systém (ITS). Elon Musk ho predstavil už vlani, teraz spresnil jeho parametre.

Systém sa bude skladať z dvoch prvkov. Nosný stupeň bude využívať 31 motorov a vynesie na obežnú dráhu loď, predbežne nazvanú BFR. Pôjde doslova o kozmický koráb s prázdnu hmotnosťou 85 ton (plus 1 100 ton paliva). Aj rozmery sú dych vyrážajúce: dĺžka 48 metrov a priemer deväť metrov. Ponúkne veľkorysý priestor porovnateľný s ôsmimi podlažiami a s objemom 825 kubických metrov, čo je len o trochu menej ako na ISS. Okrem nákladu BFR odvezie na Mars aj stovku cestujúcich, ktorí budú mať k dispozícii štyridsať kabín. Maximálna kapacita jednej bude päť až šesť pasažierov, ale v praxi poslúžia najviac dvom či trom. Využívať môžu aj spoločné priestory, napríklad kuchyňu alebo úkryt pred slnečnými búrkami.

Loď bude disponovať šiestimi motormi a jedným veľkým delta krídlom, čo by jej malo zabezpečiť stabilitu a vysokú flexibilitu. Bude schopná pristávať vertikálne



na Mars. Počas nej bude loď generovať ďalšiu energiu cez solárne panely. Na červenú planétu dopraví až 150 ton nákladu, naspäť na Zem 50 ton. Unesie tak viac než akýkoľvek dosiaľ vyvinutý kozmický stroj.

Prvé dve nákladné misie k červenej planéte by sa mali uskutočniť už v roku 2022. Rovnaké dva lety spolu s dvoma ďalšími ľudskými posádkami sa na Mars vypravia v roku 2024. Prví osadníci si privezú aj technológie, aby boli schopní ťažiť zmrznutú vodu z marťanskej pôdy. Spolu s oxidom uhličitým z atmosféry by si vyrábali metán a kyslík, palivo potrebné na návrat na Zem. Následne sa plánuje vybudovanie väčšieho mesta a postupná úprava marťanskeho prostredia na viac obývateľné.

Univerzálny záber

Medziplanetárny systém nie je určený len pre Mars – bude univerzálny a umožní výpravy do hlbokého vesmíru. Napríklad na Mesiac. Podľa E. Muska by loď na orbite len raz dotankovala a palivo by jej vy-

39 minút, a to za cenu letenky do bežného lietadla. SpaceX zatiaľ nešpecifikoval žiadne detaily. Riziko tohto konceptu sa však ukrýva v potrebe krátkych vzdialeností pristávacích plôch od samotných miest – najmä pre bezpečnosť v prípade, že dôjde k zlyhaniu. A otázka je, či sa v ére virtuálnej komunikácie vytvorí dostatočne veľký dopyt po fyzickom cestovaní.

Financie postačia

E. Musk naznačil, že päť rokov by mohlo na vývoj systému ITS stačiť a SpaceX to zvládne. Ak nie, dočkáme sa prvých výprav „krátko nato“. Bežné komerčné zákazky ako vypúšťanie satelitov či doprava zásob na ISS by mali vygenerovať dostatok zdrojov.

Dôležitá je aj koncentrácia financií a zameranie výhradne na vývoj jedinej lode BFR. Dnešný Falcon 9 a pripravovaný Falcon Heavy by sa tak časom prestali ďalej vylepšovať. Aj na štandardné komerčné misie by E. Musk rád ponúkol zákaz-

Loď BFR môže dopraviť prieskumníkov na Jupiterov mesiac Európa, kde pravdepodobne existuje život.



bez ohľadu na hmotnosť prepravovaného nákladu alebo hustotu okolitej atmosféry.

Scenár výprav

BFR vyletí na obežnú dráhu Zeme, kde sa k nej pripojí ďalší stroj, ktorý sa postará o dotankovanie na niekoľkomesačnú cestu

stačilo aj na návrat. Vzhľadom na jej nosnú kapacitu by bolo možné bez problémov začať so stavbou lunárnej základne. Navyše, vesmírne lode by sa dalo využiť aj na cestovné spojenie svetových veľkomiest na Zemi. Napríklad trasa z New Yorku do Šanghaja by mohla trvať len

níkom novú technológiu, pretože bude podstatne efektívnejšia. Keďže neoverený stroj by mohol niektorých odradiť, SpaceX si ponecháva v zásobe aj staršie modely rakiet. Bude na zákazníkoch, či si vyberú let loďou BFR, raketou Falcon 9 alebo Falcon Heavy. 

Muskovi šliape na päty Bezos

Elon Musk nie je jediná technologická celebrita, ktorá plánuje vyslať ľudí do vzdialeného vesmíru. Zakladateľ Amazonu Jeff Bezos bez veľkej publicity už od roku 2000 vyvíja vo firme Blue Origin raketu i kabínu pre posádku New Shepard (podľa prvého Američana, ktorý vykonal suborbitálny let). Celá je znovu použiteľná a po štyroch úspešných letoch je prakticky pripravená pre záujemcov o výlety za hranicu vesmíru do výšky vyše sto kilometrov.

Ďalším krokom bude raketa New Glenn (podľa prvého amerického astronauta). Kapacitou 70 ton pri lete na obežnú dráhu prekoná aj nosič Falcon Heavy od firmy SpaceX. J. Bezos tvrdí, že „ešte v tomto desaťročí začne voziť astronautov“. Hľadá do ďalekej budúcnosti a chce vybudovať infraštruktúru schopnú lietať kamkoľvek v rámci našej slnecovej sústavy. Na rysovacích doskách už vzniká projekt New Armstrong – keďže ide o prvého Američana na Mesiaci, nepochybne pôjde o medziplanetárnu technológiu.



AUTOR: LUBOMÍR JURINA
FOTO: SIEMENS

Inšpirácia pre ďalších globálnych hráčov

Ochrana klímy nie je len spoločenská zodpovednosť. Siemens sa chce stať prvou globálnou firmou bez uhlíkovej stopy a motívom je aj snaha dlhodobo dosahovať zisk.

Ked' začiatkom júna oznámil prezident Donald Trump odstúpenie od Parížskej klimatickej dohody, celý svet zmeravel. Spojené štáty sa v dohode zaviazali, že do roku 2025 znížia emisie o 26 percent oproti roku 2005. Guverneri viacerých federálnych štátov, starostovia veľkých miest i šéfovia firiem vzápätí vyhlásili, že budú aj naďalej plniť pôvodné ciele. „Urobíme všetko, čo by Amerika robila, ak by bola dohodou viazaná,“ povedal bývalý starosta New Yorku Michael Bloomberg. Veľké americké firmy ako Apple, Facebook, Google, Intel a Microsoft prezidenta upozornili, že „nebudovanie nízkouhlíkovej ekonomiky ohrozuje prosperitu Ameriky“. Pridali sa k nim aj spoločnosti General Mills, Hewlett Packard, Hilton, Levi Strauss, DuPont, Nike, Starbucks či Kellogg Company.

Dohoda z Paríža

Parížska dohoda vstúpila do platnosti v novembri 2016 a ratifikovalo ju 115

štátov, ktoré vytvárajú takmer 80 percent svetových emisií oxidu uhličitého. Hlavným cieľom je udržať vzostup globálnej priemernej teploty „výrazne“ pod dvoma stupňami Celzia v porovnaní s predindustriálnou úrovňou. To by malo významne znížiť riziká a dosahy zmeny klímy. Dohoda sa snaží hľadať cesty, ako zvýšiť odolnosť spoločnosti voči zmenám klímy a ako pomáhať vytvárať „emisne úspornejšiu“ spoločnosť. Dohoda pracuje na princípe dobrovoľných záväzkov jednotlivých signatárskych štátov. Slovensko sa ako člen EÚ prihlásilo s ostatnými členskými štátmi k záväzku spoločne znížiť do roku 2030 emisie skleníkových plynov o 40 percent v porovnaní s rokom 1990.

Klimatická dohoda z Paríža nevznikla jednoducho. Odlišné predstavy mali rozvojové a vyspelé krajiny, neistotu vyvolával postoj hlavných znečisťovateľov – Číny, Spojených štátov a Indie. D. Trump ju spätne označil za nespravodlivú voči Amerike, a preto ju vypovedal.



Technológie na zvyšovanie energetickej účinnosti dovoľujú, aby sa priemysel stal motorom tvorby „emisne úspornejšej“ spoločnosti.



Mníchovská centrála Siemensu vďaka inteligentným technológiám produkuje viac energie ako potrebuje na svoju prevádzku.



Americká konzultačná spoločnosť Betterbuys každoročne zostavuje rebríček „najkrajších fabrik na svete“, pričom zohľadňuje úroveň znečistenia, odpadov či automatizácie. Závod Siemensu v Ambergu sa pravidelne umiestňuje na popredných priečkach.

Nulová uhlíková stopa

V predvečer klimatickej konferencie v Paríži oznámil Siemens ambiciózný plán stať sa prvou globálnou firmou s nulovou uhlíkovou stopou do roku 2030. Globálny elektrotechnický gigant pritom ešte v roku 2014 vyprodukoval 2,2 milióna ton emisií. Zodpovedá to spáleniu 830 miliónov litrov nafty, na ktorej prepravu by bolo treba cisternový vlak dlhý 170 kilometrov. Ambiciózný plán je premyslený a technicky uskutočniteľný. Spája sa s vysokými prvotnými investíciami, ale o pár rokov bude ziskový a jednoznačne podporí konkurencieschopnosť. Aj preto môže byť inšpiráciou pre ďalšie globálne spoločnosti. Generálny riaditeľ koncernu Joe Kaeser v médiách opakovane zdôraznil, že firma verí ceste zvyšovania energetickej účinnosti a investícií do obnoviteľných zdrojov. Priemysel by mal stáť na čele zmien pomocou digitalizácie a nových technológií. Tie dovoľia odstavíť staré energeticky náročné zariadenia a ťažko kontrolovateľné analógové procesy.

Úspory vyššie ako investície

Prvý krok potvrdí do roku 2019 a budú ho sprevádzať masívne investície do vlastných budov a výrobných hál. Celkovo sto miliónov eur poputuje najmä do energetického manažmentu budov, automatizácie, zvyšovania energetickej účinnosti a do efektívnejších pohonov používaných vo výrobe. Táto fáza programu sa týka najmä výrobných kapacít v Nemecku, Spojených štátoch, Číne, Brazílii a vo Veľkej Británii. Zaujímavé je, že investície sa firme veľmi rýchlo rentujú. Úsporné opatrenia sa majú „do kasy“ vrátiť prostredníctvom úspor už o päť rokov! A v každom ďalšom roku potom znížia účet za energiu o dvadsať miliónov eur. Investície sa plánujú na základe energetických auditov, sú vedené ako klasické projekty EPC (Energy Performance Contracting – projekty, pri ktorých sa investície splácajú prostredníctvom dodávateľom vopred garantovaných prevádzkových úspor). Siemens pri nich využíva svoje vlastné kapacity.

Motiváciou je aj zisk

Redukčná kúra čaká aj globálny firemný vozový park s približne 45-tisíc automobilmi. Tie ročne vypustia do ovzdušia okolo tristo tisíc ton oxidu uhličitého. Postupne ich preto nahradia elektromobily a iné úspornejšie vozidlá. Pri krytí vlastných energetických potrieb Siemens čoraz viac prechádza na čistejší zemný plyn a energiu z obnoviteľných zdrojov, najmä zo slnka a vetra. Zvyšok svojich emisií firma pokryje nákupom podielov vo vhodných kompenzačných programoch. Príklad Siemensu ukazuje, že investície do efektívnejšej výroby určite neznižujú konkurencieschopnosť. Práve naopak. V čase rastúcich cien energií a rôznych ekonomických dôsledkov čoraz prísnejšej regulácie sa investície do vyššej energetickej účinnosti jednoducho finančne vyplatia. „Verím síce v spoločenskú zodpovednosť firiem, ale motivácia na prijatie nášho záväzku nemala len altruistické aspekty. Rovnako rozhodovali aj motívy ziskové,“ komentoval záväzok Siemensu J. Kaeser. 

Medicína si otvára dvere do zmiešanej reality

AUTOR: VLADIMÍR DUDUC
FOTO: EUGEN BERNÁTH





Zmiešaná realita je jednou z ďalších moderných IT technológií, ktorá má šancu nájsť uplatnenie v mnohých oblastiach života. Študent košickej technickej univerzity Nikolas Balog pracuje na medicínskej aplikácii, ktorá zaujala aj na nemeckej študentskej súťaži Innovation Research Lab Exhibition.

■ **Na čo slúži technológia, ktorú ste prezentovali v Nemecku?**

Je to medicínska aplikácia pre HoloLens od spoločnosti Microsoft, čo sú okuliare na zmiešanú realitu. V našom prípade využívame práve zmiešanú realitu, ktorá spája reálny svet s digitálnymi informáciami. Umožňuje dokreslovať do skutočného priestoru objekty, s ktorými sa dá manipulovať. Veľkou výhodou je, že okuliare sú bezdrôtové a dokážu spracovávať dáta v reálnom čase. V našom projekte riešime integráciu HoloLens do medicínskych prístrojov vyvíjaných spoločnosťou Siemens Healthineers.

■ **Čo všetko vaša aplikácia už dokáže?**

Momentálne vieme v HoloLens zobrazovať informácie o pacientoch vrátane röntgenových snímok. Dokážeme ich taktiež pripojiť k vybraným medicínskym prístrojom, takže pomocou okuliarov už teoreticky môžeme spúšťať aj samotné

Využívame zmiešanú realitu, ktorá spája reálny svet s digitálnymi informáciami.

snímkovanie, pričom RTG sken sa ukáže priamo v HoloLens. V súčasnosti síce ešte len v dvojrozmernom zobrazení, ale pracujeme už aj na rozhraní, ktoré umožní zobrazovať trojrozmerné CT skeny, čo je, mimochodom, aj témou mojej diplomovej práce.

■ **Ako by mala vaša aplikácia fungovať, až bude hotová?**

Jednou z oblastí, kde by HoloLens mohli nájsť uplatnenie, sú napríklad interaktívne vizity. Lekár si nasadí na hlavu okuliare, pričom súčasne sa spustí počítač, na ktorom pobeží medicínsky softvér, s ktorým sú okuliare spárované. Lekár uvidí reálne prostredie, čiže nemocničnú izbu s lôžkami. Keď pristúpi k pacientovi, v okuliaroch sa mu ukáže, o koho ide. Vo virtuálnom okne vo svojom zornom poli si bude môcť zobraziť podrobnejšie informácie v interaktívnej podobe, napríklad vo forme grafu s priebehom teploty a krvného tlaku za uplynulých sedem dní. Možnosti využitia HoloLens sú pomerne široké, ale zatiaľ ide len o víziu.

■ **Ako ste sa dostali k tejto téme?**

S kolegami z košického pracoviska Siemens Healthineers, kde pracujem popri štúdiu, sme si vraceli, že mimo hlavných projektov by stálo za to vyskúšať aj niečo

nové. Vedenie spoločnosti nám dalo zelenú s tým, že možno prídeme s riešením, ktoré sa bude dať reálne uplatniť aj v praxi. V tom čase sme mali na univerzite projekt, ktorý sa nazýva Živé IT projekty. V rámci neho študenti štyri mesiace pracujú v tímoch na riešeníach, ktorých zadávateľmi sú podniky z praxe. Na záver svoje práce prezentujú pred odbornou porotou a súťažia o vecné ceny. Využil som túto príležitosť, oslovil som troch spolužiakov a začali sme pracovať na prvej verzii medicínskej aplikácie pre HoloLens. Našou úlohou bolo vyvinúť riešenie, ktoré umožní v HoloLens zobrazovať RTG snímky priamo z medicínskych prístrojov.

■ Podarilo sa?

Áno, získali sme prvú cenu. Práca na tomto projekte ma zaujala, tak som sa rozhodol, že v ňom budem pokračovať v rámci diplomovej práce. Univerzita mi tému schválila, takže projekt ďalej rozvíjam a rozširujem. Už som začal programovať prvé časti, keď som sa dozvedel, že by som sa mohol zúčastniť na súťaži Innovation Research Lab Exhibition v Erlangene.

■ Čo je to za súťaž?

Je to študentská súťaž, ktorá sa zameriava na technológie zlepšujúce ľudský život. Väčšinou ide o projekty z medicínskej oblasti. Každoročne ju organizuje študentská organizácia Innovation Research Lab, ktorú založil inovačný think-tank spoloč-



Nikolas Balog navštevuje posledný ročník inžinierskeho štúdia na Fakulte elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity v Košiciach. Popri štúdiu už dva roky pracuje v spoločnosti Siemens Healthineers. Vo voľnom čase sa venuje programovaniu aplikácií pre operačný systém iOS. Zaujíma sa o virtuálnu, rozšírenú a zmiešanú realitu.

Erlangenu. Tím zo Slovenska sa na tejto súťaži zúčastnil prvý raz.

■ S akými ambíciami ste išli do Erlangu?

Nemal som veľké ciele, skôr mi išlo o to, aby som videl, na akých projektoch sa

Microsoft predstavil iba v minulom roku. V podstate sa ešte stále len vyvíja. Aj keď už v HoloLens dokážeme zobrazovať röntgenové snímky, na diagnostické účely sa zatiaľ nedajú využiť, pretože nedosahujú potrebnú kvalitu. Ale ako informačné médium pri vizitách si ich viem predstaviť už teraz. V každom prípade sme však zatiaľ len v experimentálnom štádiu a aj riešenie, ktoré sme prezentovali v Erlangene, bola len demoverzia. Až budú HoloLens výkonnejšie, tak určite začnú pribúdať ďalšie možnosti ich praktického využitia v medicíne. Mali sme už stretnutia s nejakými lekármi a keď sme im ukázali, na čom pracujeme, celkom sa im to páčilo.

Jednou z oblastí, kde by HoloLens mohli nájsť uplatnenie, sú napríklad interaktívne vizity.

nosti Siemens Healthineers. Na jej organizácii sa podieľa aj Central Institute of Healthcare Engineering pôsobiaci v rámci Univerzity Friedricha-Alexandra v Erlangene.

■ Ako prebieha?

Na súťaž ma upozornil Ján Majoroš z košického Siemens Healthineers, ktorý mi robí konzultanta diplomovej práce. Poslali sme organizátorovi stručný popis projektu, to znamená, čo ním sledujeme, aké navrhujeme riešenie, v akom štádiu sa nachádza, aké sú jeho výhody a podobne. Asi po troch týždňoch sa nám ozvali, že nás vybrali do finálového kola. Dostalo sa doň okolo štyridsať projektov z rôznych krajín. Niektoré tímy to však mali oveľa ťažšie, lebo napríklad v Turecku prebehli až tri národné kolá, z ktorých vzišiel víťazný projekt, ktorý potom postúpil do

práce v zahraničí. Bral som to ako príležitosť získať nové skúsenosti, ale aj ukázať, čomu sa venujeme u nás.

■ Ako ste obstáli?

Náš projekt nevyhral, ale skončili sme medzi tými lepšími. Zobral som si na pomoc dvoch kolegov zo Siemens Healthineers, ktorí mi pomáhali s vývojom komunikačného rozhrania a niektorými ďalšími vecami. Súťaž je organizovaná tak, že každý tím má svoj stánok, kde sa prezentuje. Členovia poroty sa prechádzajú medzi jednotlivými stánkami, pri každom sa pristavia, pýtajú sa, skúšajú.

■ Nájde si vaša aplikácia uplatnenie v praxi?

Asi je ešte priskoro na to, aby sa lekári pohybovali po klinike s HoloLens na hlave. Predsa len, je to nová technológia, ktorú

■ Prečo ste si vybrali práve platformu Microsoftu?

Uvažovali sme o viacerých platformách, ale prakticky výlučne išlo o zariadenia na virtuálnu realitu, v ktorej sme nevideli až taký prínos pre medicínu, azda s výnimkou nejakých výchovných aplikácií. Viac sa nám pozdávala zmiešaná realita, ktorá umožňuje vkladať virtuálne objekty do reálneho sveta. Pred uvedením HoloLens na trh nebolo dostupné iné funkčné zariadenie pre zmiešanú realitu. Ani HoloLens však nebolo jednoduché získať, v Európe sa v tom čase táto novinka ešte nepredávala. Siemens Healthineers nám, našťastie, jedno takéto zariadenie kúpil v Spojených štátoch. ■



AI sa podobá na nové božstvo

Umelá inteligencia (AI) vyvolala nový technologický ošiaľ. Podobný tomu pred polstoročím, keď sa ľudia po prvých vesmírnych letoch videli v úlohe objaviteľov nových svetov a večnej prosperity. Začalo sa veľké hľadanie superinteligentných mimozemských civilizácií, ktoré nám mali poskytnúť liek na rakovinu a všetky ostatné pozemské bolesti.

Extraterrestrialov dnes strieda umelá inteligencia. Všeobecne vládne presvedčenie, že počítače raz získajú schopnosť neustále sa učiť a autonómne si zdokonaľovať architektúru. Potom by sa stroj s počiatočnou inteligenciou „dedinského hlupáka“ dokázal o pár hodín vyrovnat' Albertovi Einsteinovi – a to nie je všetko, mohol by pokračovať ďalej k závratnému IQ. „Pri intelligenčnom kvociente 120 hovoríme o múdrom človeku, pri IQ 75 o hlupákovi. Pre IQ 12-tisíc však nemáme žiadne pomenovanie. Je to akoby čmeliak chcel diskutovať o Keynesovej ekonómii,“ hovorí Tim Urban, editor stránky Wait But Why, o umelej inteligencii.

S chabým ľudským intelektom sme dokázali rozbiť atóm a energiu využiť na dobré aj zlé. Ale umelá superinteligencia získa doslova božské schopnosti: bude schopná riadiť každý atóm a urobiť s ním čokoľvek, čo si zaumieni. Môže tak vyliečiť všetky choroby, odstrániť hlad, dokonca aj zomieranie, preprogramovať pozemskú klímu, aby neohrozila budúci život. Stane sa najsilnejšou entitou v širokom galaktickom okolí a všetko živé vrátane človeka jej bude vystavené napospas. Hoci superinteligencia existuje len

v predstavách, už sa špekuluje, aký osud ľuďom pripraví. Ozývajú sa varovné hlasy, ktoré vystríhajú pred nebezpečnou hrou s ohňom, rovnakou, akou je hľadanie mimozemských civilizácií – môžeme vyvolať zničujúcu silu. Optimisti, naopak, ohlasujú „zlatý vek“. Umelá superinteligencia ľuďom pomôže v prípade hroziacej katastrofy vesmírnych rozmerov, ale aj v situácii, keď sami vykročíme k sebazničeniu.

Bude sa ale supersilná entita nepatrnými ľuďmi vôbec zaoberať? Veď intelektuálne budeme pre ňu zaujímaví asi tak ako všetky pre nás. Optimisti tvrdia, že áno, zostaneme spojení akýmsi pradávny mýtom. Schopnosť neustále sa zlepšovať dajú po-

Superinteligencia existuje len v odvážnych predstavách a kde chýbajú fakty, tam je len malý krok k fantastickým mýtom.

čítačom ľudia a tento fakt nepochybne komponujú do ich programu. Azda aj po tisícokach či miliónoch zdokonalení zostane v kódach spomienka, že človek je hodný osobitného zreteľa.

Rešpektovaný vizionár a podnikateľ Elon Musk tvrdí, že superinteligencia už existuje a chráni nás. Vytvorila nám akýsi paralelný svet, v ktorom celkom blahobytné existujeme, akurát vo virtuálnej bubline nerozoznateľnej od skutočnej. „Naše životy takmer určite prebiehajú v umelom svete, poháňanom umelou inteligenciou a vysoko výkonnými počítačmi, rovnako ako vo filmovej ságe Matrix,“ myslí si šéf firiem Tesla a SpaceX. Mohla vzniknúť v ďalekej budúcnosti, možno okolo roku 2250. Všetko, čo teraz prežívame, je len

virtuálne divadlo, naprogramovaná je aj história, aj okolitý vesmír. Skutočnú realitu nikdy nespoznáme, pretože z matrixu nik nevystúpi a nepozrie sa naň „zhora“. Takéto úvahy ale nemajú veľký zmysel. Vedecká diskusia stavia len na faktoch, ktoré možno overiť experimentom alebo pozorovaním. A kde chýbajú fakty, tam je malý krok k fantastickým mýtom. Ľudia ich vytvárali odnepamäti, aby si vysvetlili neznáme javy, ktoré presahovali ich každodennú skúsenosť. A vlastnosti superinteligencie sú rovnako mimo nášho poznania, ako boli blesky pre uctievačov Perúna.

V antických príbehoch hrali olympskí bohovia s ľuďmi zlomyseľné divadielka –

raz komédiu, inokedy tragédiu, presúvali ľudské figúrky po javisku. Kresťanstvo pracuje so superinteligentným konštruktérom vesmíru, ktorý udržuje chod sveta. Starca s dlhými bielymi fúzmi sediaceho na oblohe dnes striedajú technológie. Vo svete moderným mýtov nám superinteligencia prisúdila rolu avatarov v počítačovej videohre, ktorú pre nás vytvorila. Je neskutočne detailne prepracovaná a s mimoriadne náročnými levelmi. Možno tým najvyšším je virtuálna rajska záhrada, kam sa tí najlepší na konci hry prepracujú. Jednoducho, ľudia neustále potrebujú cítiť starostlivosť „dobrých a láskavých rúk“. ♦

Lubomír Jurina,
šéfredaktor VISIONS



Prvá fáza projektu za 40 miliónov eur priniesla aj atraktívnu strešnú záhradu. Budapeštianske dominanty sú ako na dlani.

AUTOR: KAROL KLANIC

FOTO: TAMÁS BUJNOVSZKY

Univerzita mieri do vlastného

Novým akcentom budapeštianskeho centra je od minulého roka krídlo budúceho sídla Stredoeurópskej univerzity.

Stredoeurópska univerzita (CEU) je dosiaľ rozptýlená sčasti vo vlastných budovách, sčasti v prenájatých priestoroch na oboch brehoch Dunaja. Nové krídlo navrhlo dublinské štúdio O'Donnell + Tuomey (O'DT), ktoré pred štyrmi rokmi naprojetovalo Študentské centrum Sawa Sweeho Hocka Londýnskej školy ekonómie a politických vied. CEU,

ktorá sa špecializuje na sociálne a humanitné vedy, založil pred vyše štvrtstoročím práve absolvent londýnskej školy, americký finančník George Soros, jeden z tridsiatky najbohatších ľudí planéty.

Na skok od Andrásyho ulice

Dublinčania dostali pred šiestimi rokmi úlohu navrhnuť prestavbu siedmich susediacich,

zväčša neoslohových alebo secesných budov v piatom obvode v centre Pešti, neďaleko Baziliky sv. Štefana a Andrásyho ulice, ktorá je v Zozname svetového kultúrneho a prírodného dedičstva UNESCO. Dve budovy navrhli asanovať a postaviť znovu v modernizovanej podobe. Dokončené krídlo je prvou, najrozsiahlejšou a najnákladnejšou fázou z celkovo troch etáp.



Po dokončení naplánovanom na rok 2021 bude môcť škola usporadúvať aj veľké konferencie a verejné podujatia.

Veľriecka ako na dlani

V prvej fáze spojili dva objekty. Vedľa prestavaného bývalého hotela na Nádor utca 13 (Palatínova ulica) vyrástla nová budova. Vznikla multifunkčná hala pre štyristo osôb a štvorposchodová knižnica publikácií



V Stredoeurópskej univerzite sa vzdeláva okolo tisíc päťsto študentov z viac ako sto krajín.



Medzi rekonštruovanými budovami navrhli dve postaviť celkom odznova. Jedna z nich s elegantným točitým schodiskom v nádvorí uzatvára nápadnou fasádou os od dunajského nábrežia.

v stredoeurópskych jazykoch. Atrakciou sa stal výhľad na Dunaj zo strešnej záhrady cez obe budovy s dvoma tisícami rastlín. Ako vysvetlil Mark Grehan z vedenia O'DT, projekt vychádza z tradične kľúčovej funkcie budapeštianskych dvorov. Zastrešením v nich vytvorili ideálne priestory na zhromaždenia, ozvláštnili ich schodmi. Spolu s novými pasážami

budú dvory tvoriť cirkulačný systém komplexu. Vďaka nemu má byť aktívne prirodzené vetranie, a to napriek extrémnym letným i zimným teplotám. Očakáva sa, že cirkulačný systém spolu s ďalšími vyspelými systémami prispeje k zníženiu spotreby energie až o tretinu. To rozhodlo o udelení CEU certifikácie BREEAM v hodnotení „very good“ ako druhej európskej univerzity.

Hi-tech v spartánskom interiéri

Samostatné vchody do budov univerzity nahrádzajú vchodmi z troch strán z iných domov. Prvý už zriadili na novej západnej fasáde domu na Nádor utca 15. Süttősky vápenec použitý na fasádu ťažili v lome na slovenskom pomedzí už Rimania pre výstavbu panónskych miest Aquincum (Budín) a Intercisa (Dunaújváros). Typický kameň

budapeštianskych budov nachádzame aj na bratislavských palácoch a kostoloch. Školu zariadili úsporne. Interiér obložili ihličnatými drevinami, drahšie tvrdé drevo rezervovali výlučne na miesta, ktorých sa dotkne ľudská ruka. Naopak, v učebniach a posluchárňach na najvyspelejšej multimediálnej technike nešetřili a vybavili ich aj vynikajúcou akustikou. 📌



AUTOR: MAREK VONDRA

FOTO: ADIDAS, SHUTTERSTOCK

Roboty sa pustia do výroby tenisiek

V európskych krajinách a predovšetkým v Spojených štátoch rastie tlak, aby pracovné príležitosti zostávali doma. Také požiadavky dokáže splniť len robotizovaná výroba.

Svetová produkcia športovej obuvi sa v posledných desaťročiach z veľkej časti presťahovala do Ázie. Ušit topánky totiž vyžaduje veľkú dávku ručnej práce, ktorá je tam lacnejšia ako v európskych krajinách alebo Spojených štátoch. Teraz by mohlo dôjsť k obratu a produkcia by sa mohla čiastočne vrátiť späť – vďaka robotickým technológiám. Dokonca by mohlo ísť o obuv pripravenú presne na mieru každému zákazníkovi.

V móde na rýchlosti záleží

Priekopníkom zmien vo výrobe športovej obuvi je aj nemecká firma Adidas.

Robotické technológie na výrobu športového tovaru vyvíja so spoločnosťou Siemens. V tomto období dokončujú prípravu novej továrne v bavarskom Ansbachu, ktorá bude vyrábať obuv pre európsky trh. Druhá, neďaleko Atlanty, bude produkovať topánky pre amerických zákazníkov. Obe továrne ponesú názov Speedfactory. Nepôjde len o rýchlosť výroby, ale celého procesu návrhu novej obuvi, jej dizajnu i návrhu výrobných postupov. Dnes sa bežne nosia topánky v športovom štýle a dokonca aj dámy ich akceptujú ako pohodlnú a príjemnú obuv do spoločnosti. Na relatívne konzervatívnom britskom

trhu sa vlani predalo viac dámskych tenisiek ako lodičiek. Móda sa rýchlo mení a na trendy treba reagovať okamžite, čo je vo výrobe športovej obuvi problém. Podľa časopisu Economist celý proces od prvého náčrtu úplne novej topánky cez zhotovenie a testovanie prototypov, prípravy samotnej výroby až po zvyčajne medzikontinentálnu prepravu hotového tovaru trvá okolo osemnásť mesiacov. To je v módnom priemysle naozaj dlhý čas.

Koncept Speedfactory je založený na moderných technológiách. Už dizajn má vznikať prevažne digitálne a počítačovým modelovaním sa overí, či je návrh technicky bezchybný. Až potom sa môže skúšať vo fyzickej podobe. Takisto príprava výroby prejde najprv simulovaním vo virtuálnom digitálnom modeli a až keď sa všetko doladí, spustí sa reálny produkčný systém.

Ručná práca nevymizne

V budúcnosti príde to najdôležitejšie: automatizovaná výroba. Zatiaľ výroba športovej obuvi spotrebuje veľa ručnej práce – zostavovanie súčastí, tvarovanie, lepenie i šitie. Práve pre cenu ručnej práce presťahovali firmy výrobu najčastejšie do Číny, Indonézie či Vietnamu. Dopyt po takejto obuvi, ktorý rastie aj priamo v Ázii, už



„Ako športová spoločnosť vieme, že len rýchlosť nás privedie k víťazstvu,“ hovorí Herbert Hainer, generálny riaditeľ Adidas Group.

časom nedokážu miestni dostatočne kvalifikovaní pracovníci uspokojiť. Navyše v európskych krajinách a predovšetkým v Spojených štátoch rastie tlak, aby pracovné príležitosti zostávali doma. Takéto ambície môže naplniť len robotizovaná výroba.

V Speedfactory nastúpia robotické ramená, počítačom riadené šitie, robotické rezanie, automatické nastrekovanie farieb a 3D tlač. Zmení sa aj logistika: namiesto objednávanie súčastí obuvi od subdávateľov a ich kompletizovania sa obuv bude vyrábať priamo v závode zo základných surovín, ako sú plasty, textílie a ďalšie substancie.

Väčšinu výroby bude riadiť počítačový softvér, takže prípadné zmeny možno urobiť rýchlo. Netreba upravovať konvenčné nástroje ani dlho školiť zamestnancov. Napriek tomu sa zdá, že nie

všetky práce v Speedfactory budú plnoautomatizované. Niektoré činnosti, najmä pri záverečnom zostavovaní topánok, zrejme stále lepšie zvládne ľudská ruka. Preto každá továreň vytvorí okolo 160 pracovných miest vo výrobných prevádzkach – na rozdiel od tisícky alebo aj väčšieho množstva v typickej ázijskej fabrike. Ale aj tam prvky automatizácie časom dorazia. Americká investičná spoločnosť Morgan Stanley v júni tohto roka odhadovala, že do roku 2023 bude takmer pätina výroby v celom Adidas a v konkurenčnej americkej firme Nike automatizovaná.

Topánka na každú nohu

K slovu sa dostanú aj nové materiály. Adidas jeden predstavil a experimentuje s ním. Ide o syntetický hodváb Biosteel, ktorý vytvorila nemecká

biotechnologická spoločnosť AMSilk. Uplatnenie nájdu aj rodiace sa technológie, najmä 3D tlačiarne. Tieto zariadenia podľa programu vytvárajú trojrozmerné objekty z vhodného materiálu „tlačou“ po vrstvách. Dokážu tak vyrobiť objekt, ktorý do detailu zodpovedá konkrétnym potrebám, takže každý výrobok môže byť trochu iný.

Adidas už v 3D tlačiarňach vyrába podrážky športovej obuvi. Ďalším zlepšovaním by mohol dospieť do štádia, keď podrážka pripravená na objednávku zaručí pružnosť a dobrú odrazivosť nastavenú na konkrétne tvarovanie nohu konkrétneho športovca.

Futurológovia už pred pár rokmi predpovedali, že budúca priemyselná obuv bude mať štandardy ručnej obuvi šitej na mieru jednotlivých zákazníkov. Predstava je jednoduchá – zákazník si v obchode vyberie vzorku obuvi, ktorá sa mu páči, strčí nohu do snímača, ktorý zaznamená presný tvar chodidla. Údaje sa pošlú do továrne, kde sa topánky vyrábajú na výrobných linkách s maximálnym využitím automatizácie, pričom každý pár bude upravený pre konkrétneho zákazníka, ako keby vznikol pri ručnej výrobe na zákazku. Obuv by tak bola kvalitná, ale cenovo prijateľná.

Či sa vývoj dopracuje k takto individualizovanej produkcii, alebo zostane pri typizovaných vzoroch, ukáže až čas. Záležať bude aj na tom, aké robotické technológie spolu Adidas a Siemens vytvoria. „Speedfactory je perfektnou ilustráciou, kam mieri budúcnosť výroby,“ zhodnotil Klaus Helmrich z vedenia spoločnosti Siemens s tým, že športová obuv je len jedným z príkladov produktov, ktoré môžu vzniknúť takýmto spôsobom. ▣

Nový syntetický pavúčí hodváb Biosteel je nielen mimoriadne silný, ale aj biologicky rozložiteľný.





Systém Wattway využíva „solárny“ náter, ktorý možno aplikovať rovno na existujúce cesty.

AUTOR: PETER ROSENBERGER,
HITECH
FOTO: SOLAR ROADWAYS,
COLAS – JOACHIM
BERTRAND, WATTWAY,
SOLARROAD

Ked' manželia Julie a Scott Brusawovci prišli pred desiatimi rokmi so svojím nápadom, miestne noviny v rodnom meste Sand Point v štáte Idaho mu venovali len malú správičku v rubrike zaujímavostí. Medzitým sa stal známym aj vďaka článkom vo vedeckých rubrikách popredných svetových novín. Spoločnosť Solar Roadways, ktorú založili v roku 2006, vyvíja panely zo solárnych článkov, ktoré sú navrhnuté tak, aby vydržali zaťaženie cestnej premávky. Chráni ich vrstva protišmykového bezpečnostného skla. LED diódy integrované do panelov fungujú ako označenie cesty, ale môžu zobrazovať dôležité informácie: teplotu cesty či iné dopravné upozornenia. Majú aj integrované špeciálne vykurovacie prvky, takže v zime zostávajú cesty bez ľadu a snehu. Pred dvoma rokmi získali Brusawovci dva milióny dolárov v crowdfundingovej kampani. Začali pripravovať sériovú výrobu, takže na nejaký čas sa ich startup vytratil z novinových tituliek.

Nápady z Európy

S projektmi na výrobu solárnej energie z cestného povrchu prišli aj viacerí odborníci v Európe. V holandskej dedinke Krommenie ležiacej severne od Amsterdamu už niekoľko rokov slúži cyklistom 70-metrová trasa so solárnymi panelmi. Len v prvom roku tento krátky úsek vyrobil takmer desaťtisíc kilowatthodín elektrickej energie, ktorá

Elektrické cesty

Cesty zo solárnych panelov? Na prvé počutie to znie čudne, ale ak sa pozrieme lepšie, uvidíme niekoľko serióznych a pozoruhodných projektov.

Julie a Scott Brusawovci so spoločnosťou Solar Roadways pripravujú sériovú výrobu solárnych panelov na cesty.

by mohla pokryť tri domácnosti. Konzorcium SolaRoad sa pustilo do podpory podobných riešení v celom Holandsku, kde disponujú sieťou cyklotrás v dĺžke 35-tisíc kilometrov. Francúzi sa zamerali na veľké projekty. Ministerka životného prostredia Marie-Ségolène Royalová oznámila, že v nasledujúcich piatich rokoch bude pokrytých fotovoltickými panelmi tisíc kilometrov ciest. Spoločnosť Colas v spolupráci s Francúzskym národným inštitútom pre solárnu energiu vyvinula systém Wattway – ide o náter hrubý len sedem milimetrov, ktorý možno aplikovať rovno na existujúce cesty. Prvú cestu na svete osadenú fotovoltickými panelmi otvorili vlni v decembri v obci Tourouvre-au-Perche. Denne ju využije približne dvetisíc motoristov a solárne panely s plochou takmer tritisíc štvorcových metrov sú schopné vyrobiť elektrinu na osvetlenie mesta s piatimi tisícmi obyvateľov. Projekt financovala vláda a stál päť miliónov eur.

Cesty odstránia jadro

„Elektrické cesty“ intenzívne skúmajú aj v Nemecku. Odborníci z technickej univerzity v Aachene vyvinuli vlastné riešenie, ktoré nielenže vyrába elektrinu, ale dokáže aj filtrovať znečisťujúce látky zo vzduchu. Päť až šesť milimetrov tenké panely sú vyrobené z odolného skla, možno ich poskladať ako podlahu a v prípade potreby poškodené kusy samostatne vymieňať. Podľa autorov by stačilo týmito solárnymi panelmi pokryť len



Cyklotrasa so solárnymi panelmi v holandskej dedinke Krommenie.

15 percent ciest a Nemecko by sa už zaobišlo bez jadrových elektrární. Cesty so solárnymi panelmi môžu nadobudnúť nečakané schopnosti. Ak povrch získa samočistiace schopnosti, nebude brániť slnečnému žiareniu žiadna nečistota. So špeciálnou úpravou by mohli rozkladať oxidy dusíka a čistiť vzduch po

cestnej premávke. Vývojári tiež hľadajú efektívny spôsob prenosu energie, aby cesty napájali elektromobily počas jazdy. Panely poskytujú energiu svetlaciim signalizačným systémom a LED osvetleniu integrovanému do bočného pruhu. Na nových ekonomických modeloch využitia takýchto ciest pracuje partner aachenskej univerzity,

firma Solmove. Jedným z príkladov je napojenie okolitých podnikov na takto vyrobenú elektrinu, čím by sa získali prostriedky na údržbu ciest.

Nádeje z Missouri

Julie a Scott Brusawovci sa po mediálnej prestávke vracajú späť. Ich projektu sa ujala iniciatíva Road to Tomorrow, ktorá hľadá inovatívne technológie i modely financovania na zlepšenie dopravy v štáte Missouri. Prvým riešením budú solárne panely na chodníku odpočívadla Conway na legendárnej magistrále Route 66, nazývanej matkou amerických ciest. Pôjde o šesťhranné sklené panely Solar Roadways, ktoré vyvinuli pre federálne ministerstvo dopravy. Hovorca iniciatívy Tom Blair je realista, ale očakáva, že test dopadne pozitívne: „Na štandardné využitie solárnych panelov si ešte počkáme niekoľko rokov. Ak sa však vízia vývojárov naozaj splní, potom sa cesty začnú platiť samy.“

Cestujte moderne

Ak cestovanie patrí k vašej pracovnej rutine, tak o kufroch Bluesmart ste možno počuli. Túto inteligentnú batožinu vyvinuli pre cestovateľov v 21. storočí. Na trh sa práve dostala jej druhá séria. Nevšedné kufre majú integrovanú batériu, ktorou si na cestách môžete pomocou dvoch štandardných USB vstupov nabíjať všetky elektronické zariadenia, telefón, tablet a dokonca aj notebook. Výrobca kufre vybavil aj sledovacím GPS zariadením s 3G modulom, takže ich pohyb môžete kontrolovať naozaj všade na svete. Užitočnú funkciu oceníte, ak batožinu niekde zabudnete alebo vám ju ukradnú. Kufre majú aj vlastnú mobilnú aplikáciu, vďaka ktorej môžete skontrolovať ich hmotnosť, na diaľku ich uzamknúť alebo určiť ich polohu. Materiál použitý na výrobu kufrov kombinuje uhlíkové vlákna a hliník, ale aj precízne ručne spracované tkaniny. Kufre sú odolné proti vode a k pohodliu pri manipulácii prispievajú kolieska pohyblivé v rozsahu 360 stupňov.



Odvážené zdravie

Nokia síce už dávno nepatrí medzi zásadných hráčov na trhu mobilnej komunikácie, ale o to viac sa jej darí v segmente starostlivosti o ľudské telo. Výrazne to podporilo spojenie so spoločnosťou Withings. Najnovším prírastkom do rodiny lifestylových produktov je inteligentná osobná váha Nokia Body Cardio. Na prvý pohľad je obyčajná. Okrem kilogramov však dokáže vypočítať aj index telesnej hmotnosti – BMI, percento telesného tuku, vody, svalov a kostnej hmoty. Na ploche prístroja sú merače frekvencie tepu, ktoré meralajú aj časový rozdiel, akým sa krv presúva z aorty do nôh. Sledovanie rýchlosti pulzovej vlny napomáha vyhodnocovanie celkového kardiovaskulárneho zdravia. Všetky získané informácie si môžete prezerať v aplikácii Health Mate. Tá okrem štatistík poskytuje aj rady, ako vaše zdravie zlepšiť. Údaje z váhy sa do aplikácie prenášajú cez Wi-Fi a Bluetooth. Váha dokáže rozoznať osem používateľov, čo znamená, že každý člen rodiny bude mať údaje uložené v samostatnom profile.



Káva pre jachtárov

Doteraz boli jachtári obľubujúci kávu odkázaní počas plavieb len na rozpustnú kávu, klasického „turka“ alebo prístavné kaviarne. Pre ozajstných milovníkov tohto moku vyvinula skupina londýnskych inžinierov a dizajnérov prístroj Rok Espresso Marker na prípravu skutočného espressa. Vyrobený je z ľahkej zliatiny a jeho vzhľad je jedinečný. Nemá žiaden displej či tlačidlá, nepotrebuje elektrickú prípojku ani žiadne kapsuly. Pri príprave kávy môžete ovplyvniť teplotu vody, čas extrakcie kávy i tlak vyvinutý pri jej príprave. Stačí len nasypať a utlačiť čerstvo namletú kávu do portafiltera, horúcu vodu nalejete do priehľadného piesta, zdvihnete obe ramená a pomaly ich stlačíte dolu. Podľa nadstavca, ktorý použijete, vám káva natečie do jednej alebo dvoch šálok. Jej výborná chuť závisí aj od kvality mletia. K dispozícii je preto Rok Griner, manuálny mlynček na kávu s možnosťou nastaviť si jemnosť mletia.





Dážďovkami na odpad

Moderná domácnosť automaticky neznamena, že digitálne technológie nájdete v každej zásuvke. Moderný môže byť aj spôsob manipulácie s odpadom. Kým recyklácia a triedenie smetí už dávno nie sú vo väčšine domácností novinkou, najnovším trendom je kompostovanie organického odpadu. Kompostér v byte však nemusí „voňať“ každému. Tento problém rieši český produkt – vermikompostér UrbAlive. Vďaka premyslenému dizajnu a technickému riešeniu je vhodný aj do kuchyne v paneláku. Kompostér kombinuje výhody plastu s drevenými detailmi a vznikol v spolupráci s dizajnérom českej firmy Plastia. Vizuálne sa hodí naozaj do každej domácnosti. O prácu vnútri zariadenia sa starajú kalifornské dážďovky, ktoré organický odpad jednoducho rozložia. Dvojposchodová konštrukcia umožňuje kompostovať veľké množstvo odpadu naraz. Jemné sitko zabráni pádu červov do šľavy, ktorá sa tvorí na spodnom poschodí. Výsledný produkt môžete pomocou kohútika bez problémov vypustiť a použiť, napríklad ako hnojivo na bytové rastliny.

Vysávač s kamerou

Do sveta robotických vysávačov sa rozhodla zapojiť aj spoločnosť Bosch. Vysávač Roxxter, predstavený nedávno na technologickom veľtrhu IFA 2017 v Berlíne, sa zásadne neodlišuje od konkurencie, má však niekoľko vlastných vylepšení. Napríklad digitálnu kameru. Pomocou nej si môžete pozrieť streamované video z vysávania na displeji telefónu. Vysávač tiež reaguje na hlasové príkazy, ktoré pred spustením zariadenia nadiktujete digitálnej „asistentke“ Alex, a to buď cez integrovaný mikrofón, alebo cez aplikáciu Home Connect v telefóne. Roxxter je schopný skenovať okolie a rozoznávať prekážky. Schody či nábytok si vysávač uloží do pamäte a pri ďalšom pohybe sa im snaží vyhnúť. A rovnako ako konkurenčné modely Roomba či Neato, aj Roxxter zostavuje štatistiky čistenia a generuje podrobné mapy pohybu. Nechýba možnosť určenia priestorov, ktorým sa má pri ďalšom vysávaní vyhnúť, ako sú koberce s dlhými vláknami alebo detské izby s porozhadzovaným legom.



Svetelná skladačka



Spoločnosť Nanoleaf vyzbierala v roku 2013 cez crowdfundingový portál Kickstarter takmer tristo tisíc dolárov na projekt energeticky úsporných žiaroviek Nanoleaf Smarter Kit. A zožala veľký úspech. Len minulý rok na veľtrhu CES v Las Vegas ukázala prototyp modulárnych svetiel Aurora. Dnes ich už môžete mať aj vy. V podstate ide o skladačku svetelných panelov, ktoré si pripevníte na stenu. Svetlá Nanoleaf Aurora pravdepodobne nebudete využívať ako hlavný svetelný zdroj. Ako dekorácia miestností či výzdoba na stene však budú dokonalé. V jednom balení je deväť panelov v tvare trojuholníka, ktoré môžete zložiť do akéhokoľvek tvaru. Na každej strane panelu je port na ich prepojenie. Do jedného z nich nakoniec zapojíte riadiacu jednotku, vďaka ktorej zariadenie rozpozná tvar výsledného panelu. Ovládanie podporuje aplikácia HomeKit spoločnosti Apple. Môžete si nastaviť farebné odtiene, intenzitu svetiel, sťahovať nové scény a čo je asi najzaujímavejšie – aj animácie. V aplikácii sa po spárovaní s telefónom alebo iPadom objaví obrazec rovnakého tvaru ako ten, ktorý máte zavesený na stene, a môžete sa začať hrať s rôznymi nastaveniami. K dispozícii sú prednastavené scény, napríklad západ slnka, zimná nálada či romantika. Ovládať sa dá jas, farba, intenzita, ale aj smer, plynulosť a rýchlosť zmeny farieb. Jednoducho všetko podľa vašej momentálnej nálady.



SIEMENS

Ingenuity for life

**Keď kvalifikovaní ľudia nachádzajú
zaujímavú prácu doma, neprichádza
Slovensko o intelektuálny kapitál.
Prispievať k vzdelávaniu a vytvárať
pracovné miesta, to je Ingenuity for life.**

Na Slovensku zamestnávame viac ako 1 500 odborníkov, ktorí pracujú na ambiciózných projektoch pre našu krajinu, ale aj pre celý svet. Preto ročne investujeme do vzdelávania našich zamestnancov viac ako 700-tisíc eur a našim obchodným partnerom poskytujeme 12 510 hodín školení. Podporujeme vzdelávanie tvorbou nových vyučovacích predmetov a technologických učební na vysokých školách. Zvyšovať kvalifikáciu a odbornosť vzdelania a dokázať splniť pracovné ambície šikovných ľudí, to je Ingenuity for life.

siemens.sk/ingenuityforlife