

INDUSTRIJSKA TRANSFORMACIJA Z DIGITALNO AVTOMATIZACIJO IN UMETNO INTELIGENCO

Tomaž Perme

Vse hitrejše spremembe tehnologije, slabšanje razmer v svetovni ekonomiji ter politične razprave o trgovinskih razmerjih in brexitu pritiskajo na proizvodno industrijo. Kako lahko podjetje Festo kot srednje veliko družinsko podjetje uspe, da ne gre s tokom, ampak je dejaven igralec v tej zapleteni igri. To je bila iztočnica 18. Festove tehniške novinarske konference, ki je bila v začetku decembra 2019 v Barceloni v Španiji. Osrednja tema je bila, kako z digitalizacijo in umetno inteligenco povečati produktivnost in izboljšati učinkovitost proizvodnje, govor pa je bil tudi o vključevanju zaposlenih v industrijo 4.0.



Dipl.-Ing, Dr. h.c. Oliver Jung, predsednik upravnega odbora Festo AG (Foto: Festo AG & Co. KG)

Če se podrobno pogledajo posamezna industrijska področja in trgi, sta opazni povečana nestanovitnost in spremenljivost tudi v ekosistemih, kot so avtomobilska industrija in sektor elektronike. Industrija mora najti rešitve, ki se bodo prilagodljivo odzvale na te nestalnosti. Industrija 4.0 je začela združevanje sodobnih (angl. *state of the art*) informacijskih tehnologij in izdelave strojev ter proizvodnih sistemov. Trenutno smo na sredini industrijske transformacije iz velikoserijske proizvodnje na individualizirane in posameznemu kupcu prilagojene izdelke v velikosti serije en kos.

Doc. dr. Tomaž Perme, univ. dipl. inž., **DRP Perme Tomaž**, s. p., Zgornje Gorje

S svojimi pametnimi digitalnimi rešitvami je podjetje Festo, strokovnjak na področju avtomatizacije, združilo svoje obsežno strokovno znanje o industrijskih aplikacijah z aktualnim razvojem na področju informacijskih tehnologij, da bi realiziralo programske aplikacije za industrijsko uporabo v avtomatizaciji. Festo spremlja svoje uporabnike na digitalnem uporabnikovem potovanju, ki jih zanesljivo in izčrpno vodi skozi portfelj podjetja Festo: od zbiranja informacij in načrtovanja, preko naročanja in dostave vse do zagona in vzdrževanja.

To je zdaj dopolnjeno z izkušnjami in metodami iz nabora orodij umetne inteligence, ki nam zdaj prvič omogočajo zajem podatkov neposredno iz strojev in industrijskih proizvodnih sistemov med njihovim delovanjem na podlagi primernih zaznaval ter njihovo ovrednotenje v realnem času. S tem zaokrožimo naše znanje o odvisnostih in vzajemnih delovanjih v izdelovalnem procesu. Zahvaljujoč digitalizaciji in umetni inteligenci postaja zapletenost teh procesov obvladljiva.

Umetna inteligenca je ključ jutrišnjega sveta

Nemška vlada je opredelila okvir in cilje strategije umetne inteligence, ki pravi, da mora Nemčija konsolidirati svojo močno pozicijo v industriji 4.0 in prevzeti vodstvo za uporabo umetne inteligence na tem področju. Od tega bodo imela korist zlasti mala in srednje velika podjetja.

Podjetje Festo se pri tem osredotoča na prenos svojih osnovnih kompetenc o avtomatizaciji tovarna na z umetno inteligenco podprto in digitalizirano proizvodnjo jutrišnjega dne. Danes algoritmi ana-

lizirajo podatke s strojev in pripravijo napovedi o napakah ali pa jih preprečujejo. Jutri bodo algoritmi spremljali, krmilili, usmerjali, nadzorovali in regulirali tok vrednosti v zapletenem omrežju. Pri tem pa ne bodo zamenjali odločanja človeka, temveč bodo to podpirali.

Klasična piramidna zgradba avtomatizacije s premočrtnimi povezavami med proizvodno in poslovno ravno postopno prehaja v omreženo in sinhronizirano proizvodnjo. Hkrati digitalizacija poraja virtualne dvojčke strojev, sistemov in toka vrednosti. Velika prednost tega je, da se lahko procesi, parametri in konfiguracije poljubno preigravajo z računalniško simulacijo, pri tem pa ni treba posegati v obstoječe in delujoče proizvodne procese. S tem se skrajšajo nastavitveni časi in časi nedelovanja procesa. To prihrani stroške in čas, kar je ključno v deželah z velikim deležem delovne sile v proizvodnih stroških, saj so lahko le tako konkurenčni na svetovnih trgih.

»Velika produktivnost s popolno avtomatizacijo zahteva na primer za preventivno vzdrževanje veliko zalogo različnih rezervnih delov in veliko izdatkov za osebje. Umetna inteligenca, v tem primeru posebno strojno učenje za prepoznavanje odstopanj in posebnosti, lahko te stroške v prihodnje pomembno zmanjša,« je izpostavil dr. Oliver Jung, predsednik upravnega odbora Festo AG.

Pravilna uporaba umetne inteligence

Za tvorjenje dodane vrednosti in povečanje učinkovitosti z metodami iz nabora algoritmov morajo biti primeri uporabe dobro opredeljeni. Zadovoljivi rezultati so možni samo, če so podatki strateško predhodno strukturirani in na voljo v zadostni količini. »Podrobno smo pregledali zagotavljanje kakovosti v umetni inteligenci v proizvodnem procesu v naši tovarni in prišli do ugotovitve, da se pristop z množičnimi podatki s potrošniškega trga ne more uspešno uporabiti v industriji. Šele ko smo združili strokovno znanje upravljavca stroja in primerne statistične metode umetne inteligence, nam je uspelo pomembno povečati učinkovitost,« je povedal dr. Oliver Jung.

Festo se trenutno osredotoča predvsem na uporabo umetne inteligence neposredno na opremi (angl. *on edge*) ali pa znotraj lokalne mrežne (angl. *on-premise*). S tem se prihranijo stroški, zagotovi dostopnost v realnem času in prepreči latentnost. Samo zapletene ocene, ki vključujejo proizvodne lokacije, razporejene po vsem svetu, potrebujejo velike računalniške zmogljivosti povezane infrastrukture v oblaku.

S preходом na Festo IoT Gateway se lahko obstoječi proizvodni obrati usposobijo za uporabo umetne inteligence brez velikih posredovanj. Algoritmi in modeli se lahko posodobijo neposredno na napravi brez spreminjanja programirljivega logične-



Z IoT-prehodom CPX-IOT kot strojno opremo lahko kupci nadzorujejo svoje stroje in naprave na ravni proizvodnega obrata. (Foto: Festo AG & Co. KG)

ga krmilnika (PLK) ter neodvisno od računalniških zmogljivosti ali prostih virov PLK.

S pogonskim terminalom VTEM na primer podjetje Festo že utira pot digitalizirani pnevmatiki: funkcije ventilskega terminala lahko upravljate z aplikacijo, tako da se lahko z isto strojno opremo izvajajo različne naloge. V industrijskih panogah, ki izdelujejo izdelke, ki so močno usmerjeni v želje posameznih kupcev, se zato potencialna stopnja avtomatizacije povečuje.

Kaj to pomeni za ljudi

Kot vodilni na področju inovacij v avtomatizaciji tovarn in procesov se Festo ob tehniki vedno bolj osredotoča tudi na ljudi. Pri tem vidi tehniško izobraževanje in usposabljanje kot ključno tako za tehnološke inovacije kot za pospeševanje trga dela.

Že v petdesetih letih prejšnjega stoletja je Festo spoznal, da lahko nove tehnologije razvijejo svoj potencial šele, ko se ljudje znajo spoprijeti z njimi, zato so ustanovili Festo Didactic SE. Kot svetovni partner izobraževalnim ustanovam, vladam, državnim ustanovam in podjetjem po vsem svetu Festo Didactic SE vzpostavlja in vzdržuje centre in laboratorije za usposabljanje ter celostne učne rešitve in programe usposabljanja, ki sistematično pripravljajo ljudi na delo v dinamičnih in zapletenih okoljih.

»Poklicno usposabljanje je tako ključnega pomena za konkurenčnost podjetja,« poudarja dr. Oliver Jung. Delovno mesto zato postaja kraj »vseživljenjskega učenja«. Podjetja se zanašajo na stalno učenje svojih zaposlenih, da bi povečala njihovo produktivnost. Tudi samokontrolirano učenje in učenje



Usposabljanje 4.0: Festo Didactic ponuja kibernetično-fizično učno in raziskovalno platformo CP Factory. (Foto: Festo AG & Co. KG)

z uporabo prav tako pridobivata pomen. Z digitalizacijo se bodo kompetence, potrebne za obstoječe in nove poklice, še naprej spreminjale, s tem pa tudi zahteve za izobraževanje in usposabljanje.

Vključevanje zaposlenih v industrijo 4.0

Do leta 2030 bo morala tretjina vseh zaposlenih po vsem svetu iskati drugo službo, saj bodo zaradi digitalizacije in industrije 4.0 njihova delovna mesta zastarela, ocenjujejo ekonomski raziskovalci. Zato je toliko pomembnejše, da vsi menedžerji navdihujejo in motivirajo zaposlene in jih podpirajo na poti v nov svet dela. Dodaten izziv za menedžerje pa so milenijci, ki imajo zelo različna pričakovanja od sveta dela v primerjavi s prejšnjimi generacijami. Podjetja lahko pritegnejo najboljše talente med tistimi z visokim potencialom, če ponudijo privlačne priložnosti za uravnoteženost poklicnega in zasebnega življenja, socialne medije in sodelovanje, spoštovanje, učenje in razvoj.

»Če podjetja želijo, da bodo njihove upravljalvske strukture čez deset let še vedno uspešne, morajo sprejeti model voditeljstva 4.0. Glavni cilj je ustvariti občutek pripadnosti. To vključuje izkazovanje zaupanja v zaposlene in prenos vedno več odgovornosti nanje,« pojasnjuje Xavier Segura, generalni direktor špansko-portugalskega grozda Festo.

Oblikovalsko razmišljanje

Digitalna transformacija ni znanstveni koncept, temveč krovni izraz za zelo resnične in hitro spreminjajoče se spremembe. Agilne metode dela, kot

je na primer oblikovalsko razmišljanje (angl. *design thinking*), pomagajo, da smo pri delu bolj učinkoviti in osredotočeni v krajših časovnih obdobjih. Spretnosti, kot so ustvarjalnost, inovativnost, reševanje zapletenih problemov in samoupravljanje, postajajo pomembnejše kot kdaj koli prej. Številne organizacijske ovire zmanjšujejo možnost osredotočanja na uporabnike in kupce. Oblikovalsko razmišljanje ta pristop okrepi, saj gre za metodo, ki pomaga reševati zapletene težave, razvijati nove ideje in najti inovativne koncepte.

V podjetju Festo je oblikovalsko razmišljanje namenjeno spodbujanju inovativnosti, sodelovanja in osredotočenosti na stranke. Primer za to je razvoj revolucionarnega terminala Festo Motion. Poleg tega pa interdisciplinarne razvojne ekipe ustvarjajo nova programska orodja za tovarniško in procesno avtomatizacijo. Sem spadajo pametna vzdrževanja, nadzorne plošče in projekti z rešitvami v realnem času ter novimi načini obračunavanja in plačila.

Znanje o digitalizaciji s Festo Didactic

Pomemben vidik digitalne transformacije v podjetju Festo je priprava uporabnikov na ero digitalizacije. Zato Festo Didactic ponuja učne tovarne na ključ, laboratorijske zmogljivosti, inovativne učne sisteme, e-izobraževanje in tečaje usposabljanja. Na primer kibernetično-fizična platforma za učenje CP Factory modelira postaje pravega proizvodnega obrata in omogoča ljudem, da se naučijo programiranja in mrežne povezave strojev in naprav v proizvodnji ter številnih drugih tem, kot so energetska učinkovitost in upravljanje podatkov. S prilagojeni-

mi programi usposabljanja, prilagojenimi vsebinami in celostnim svetovalnim pristopom Festo Didactic podjetjem pomaga zagotoviti, da imajo njihovi strokovnjaki ustrezne kvalifikacije za digitalno proizvodnjo.

Pnevmatična robotika z umetno inteligenco

Na vsaki tehniški novinarski konferenci podjetje Festo predstavi tudi dosežek njihove razvojne enote za bionske sisteme. Tokrat so kot koncept prihodnosti predstavili bionsko roko, ki je zanimiva tako z mehanskega vidika kot tudi z vidika uporabe umetne inteligence in koncepta digitalnega dvojčka.

Ne glede na to, ali gre za prijem, držanje ali obračanje, dotikanje, tipkanje ali pritiskanje – v vsakdanjem življenju uporabljamo roke kot najprimernejše za najrazličnejše naloge. V tem pogledu je človeška roka s svojo edinstveno kombinacijo moči, spretnosti in drobnih motoričnih sposobnosti pravo čudežno orodje narave. Kaj bi lahko bilo bolj naravno kot opremljanje robotov v skupnih delovnih prostorih s prijematlom, ki je narejen po tem naravnem modelu in rešuje različne naloge z učenjem z umetno inteligenco. Na dogodku smo lahko sami preizkusili prijem in stisk roke BionicSoftHand, ki je v kombinaciji s pnevmatičnim lahkim robotom BionicSoftArm primerna za sodelovanje med človekom in robotom.

Roka ima dve pomembni značilnosti. Prva so prsti, ki so zgrajeni zgolj iz prožnega meha z zračni-



Bionska roka BionicSoftHand deluje pnevmatsko, kar omogoča varno in neposredno interakcijo z ljudmi. (Foto: Festo AG & Co. KG)

mi prekati, zato so lahki, prilagodljivi, občutljivi, pa vendar omogočajo velike sile. Druga pa je izvajanje zadanih nalog z uporabo umetne inteligence, točneje spodbujevanega učenja (angl. *reinforcement learning*), ki z metodo optimizacije vedenja na podlagi povratne informacije z nagrajevanjem oziroma kaznovanje omogoča postopno priučitev gibov roke za izvajanje zapletenejših nalog. Za pospešitev učenja pa uporabljajo digitalni dvojček.

TERRINet

**SODELUJTE Z NAJBOLJŠIMI EVROPSKIMI
LABORATORIJI ZA ROBOTIKO**

ZA ŠTUDENTE, RAZISKOVALCE IN PODJETNIKE

www.terrinet.eu