



Studija o pripremljenosti industrije na 5G

» 5G: je li industrija spremna?

Marcela Alzin

Industrijske komunikacije su ključni element Industrije 4.0. Dok se tvrtke trude, da njihovi proizvodni procesi postanu pametni, moraju uzeti u obzir, koje komunikacijske tehnologije imaju značajke, koje omogućuju postizanje svega navedenog. Dobro poznata žičana rješenja ne mogu pokriti zahtjeve Industrije 4.0, tako da su se počeli primjenjivati bežični sustavi. Veze, kao što su Wi-Fi, Bluetooth i slično, već su dulje vrijeme u primjeni, no sada su povezane s 5G, mobilnom mrežom pete generacije, koja obećaje, da će se ukloniti nedostaci drugih bežičnih sustava.

Komunikacijska tvrtka HMS Networks AB je u proljeće 2019. godine anketirala 50 međunarodnih stručnjaka s područja proizvodnje te ih pitala o ugradnji bežične komunikacije u njihovim tvrtkama te kako su pripremljeni za pokretanje 5G sustava. Ovo izvješće predstavlja rezultate studije te daje najnoviji uvid u trenutno stanje u proizvodnoj industriji obzirom na pripremljenost na 5G. Opis primjera kupca, koji primjenjuje tu tehnologiju može pomoći prodavateljima 5G rješenja da usredotoče svoje napore.

Primjena bežičnih tehnologija u industriji

Wi-Fi na vrhu spiska

Nije iznenađenje, da je trenutno Wi-Fi najproširenija bežična tehnologija u industrijskom proizvodnji. Većina, ili 74 posto an-

ketiranih je odgovorilo, da ga primjenjuju i u proizvodnji, kao i u svojim proizvodima. Obzirom na vrstu tvrtki, 80 posto tehnoloških korisnika, koji tehnologiju većinom primjenjuju u svojoj proizvodnji, te 71 posto dobavljača tehnologije, koji tehnologiju primjenjuju uglavnom u svojim proizvodima, primjenjuje Wi-Fi komunikaciju, pri čemu neki primjećuju lošu kvalitetu te tehnologije u industrijskom okruženju. Neki od anketiranih su izrazili želju, da dođe do poboljšanja pri uvođenju novog standarda Wi-Fi 6.

Tko se boji mobilnih mreža?

Celularne tehnologije su u anketi bile navedene kao druge najomiljenije komunikacijske tehnologije, jer je 42 posto anketiranih odgovorilo, da u svojim tvrtkama primjenjuju celularne tehnologije, kao što su GSM, 4G LTE i 5G na određeni način, većinom za IIoT/HMI ili za usmjerivače. Takva razina upoznatosti s mobilnim tehnologijama može se smatrati pozitivnim signalom za usvajanje 5G tehnologije.

Pored toga je 39 posto anketiranih odgovorilo, da u svojim

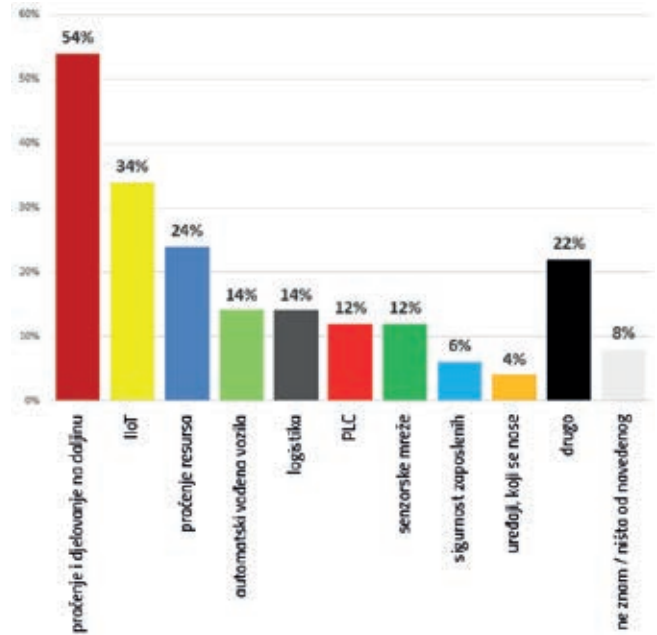


Marcela Alzin • HMS Networks AB

tvrtkama primjenjuju Bluetooth, a u određenim slučajevima posebice Bluetooth Low Energy (BLE). Manji dio anketiranih (13 posto) je naveo, da u svojim tvrtkama primjenjuju i druge bežične komunikacijske sustave, većinom vlasničke, kao što su ZigBee, SigFox, LoRA, WiMax i slični. Dva su odgovorila, da primjenjuju RFID oznake. Deset posto anketiranih nije znalo odgovoriti, koje komunikacijske tehnologije primjenjuju u svojim tvrtkama, tako da nisu mogli odgovoriti na to pitanje. Jedan od anketiranih je izrazio velika očekivanja obzirom na nisko energetska rješenje, kao što je NB-IoT, dok su se u drugoj tvrtki pozivali na rješenje, koje se temelji na primjeni ultra širokog pojasnog područja (UWB – Ultra-Wide Band).

Kontrola na daljinu postaje bežična

Više od polovica, ili 54 posto anketiranih je odgovorilo, primjenjuje rješenja na području bežičnih komunikacija za praćenje na daljinu te upravljanje resursima na daljinu, dok je 34 posto anketiranih potvrdilo, da u njihovim tvrtkama primjenjuju bežične komunikacije za različite aplikacije Industrijskog interneta stvari (IIoT), kao što su sučelja između čovjeka i stroja (HMI), upravljanje kolaborativnim robotima, prilagođavanje funkcionalnosti strojeva i slično. Drugo omiljeno područje primjene bežične komunikacije je praćenje resursa (24 posto), kojeg slijedi područje automatski vođenih vozila (AGV – Automated guided vehicles) i logistike (svako po 14 posto), a sve spada u kategoriju manipulacije materijalima. Manipulacija materijalima je vrlo obećavajuće područje za rano uvođenje 5G tehnologije u tvornice, tako da se očekuje brzi rast



» U studiji tvrtke HMS Networks pokazalo se, da se u praksi koristi vrlo široki raspon bežičnih tehnologija. | Izvor: HMS Networks

MiniTec d.o.o.
Teharska cesta 41
3000 Celje

Tel.: +386 59 071 390
info@minitec.si www.minitec.si

MiniTec
THE ART OF SIMPLICITY

| TRAČNI VALJČANI, LANČANI TRANSPORTERI | PALETNE LINIJE | RADNA MJESTA, PULTOVI, ORMARI, KOLICA |
| MONTAŽNE, ISPITNE NAPRAVE I PRIPREME | STROJEVI I NAPRAVE PO NARUŽBI |

STROJOGRADNJA

Pored prodaje i podrške poznati smo prije svega kao izvrstan partner u strojogradnji s vlastitim kapacitetima na sljedećim područjima:

- razvoj i konstruiranje s programskim paketom SolidWorks,
- strojna obrada na suvremenih CNC strojevima,
- MIG i TIG zavarivanje,
- mehanička montaža,
- izrada elektro-upravljačkih ormara, ožičenje strojeva, uređaja i linija,
- programiranje PLC,
- izvedba i programiranje Vision sustava s kamerama,
- montaža i servis na terenu.

PROGRAM STROJOGRADNJE OBUHVAĆA

Radna mjesta, radne montažne pripreme, transportere (tračne, valjčane, lančane, modularne, ...), paletne/montažne linije, namjenske strojeve i uređaje, sigurnosne zaštite, robotske čelije i opremu, strojnu obradu (CNC glodanje 5-osno, 3-osno; tokarenje, ...).



Uđite u naš svijet ideja!

udjela na području primjene bežične komunikacije.

12 posto anketiranih je potvrdilo, da primjenjuje bežičnu tehnologiju na području PLC-ova. Primjenu u senzorskim mrežama za kontrolu gibanja također je spomenulo 12 posto upitanih. Određeni pojedinci, od jednog do tri anketirana za pojedini odgovor su naveli druge primjene, kao što su osobna sigurnost sa senzorima na tijelu, povećana i virtualan stvarnost (hololens), prediktivno održavanje i rubno računarstvo. Osam posto anketiranih nije znalo odgovoriti na to pitanje, što znači, da u njihovim tvrtkama ne primjenjuju bežičnu komunikaciju, ili nisu upoznati s njenom primjenom.

Pouzdanost je ključ uspjeha

Iako bežične komunikacije neće u cijelosti nadomjestiti ožičene sustave za prije navedena područja aplikacija, bežični sustavi, a posebice 5G kao nova tehnologija, moraju udovoljavati određenim zahtjevima, kako bi dobili povjerenje i prihvaćanje na području automatizacije. Određeni zahtjevi su usklađeni s očekivanjima industrije za svaki komunikacijski sustav, kao što su pouzdanost, interoperabilnost, dostupnost i slično, dok su određeni zahtjevi, kao što su raspoloživost spektra, cjelovita sigurnost i kvaliteta usluge novi, jer je 5G celularna tehnologija. Uspjeh i brzo uvođenje 5G tehnologije na području automatizacije ovisi o udovoljavanju zahtjeva, koje postavlja industrija. Pri tome je vrlo važno, da je većina specifičnih zahtjeva bila zadana od strane anketiranih, koji su upoznati s 5G tehnologijom. Anketirani sa slabim poznavanjem 5G tehnologije na području automatizacije su nabrali prije svega općenite zahtjeve glede pouzdanosti.

Za većinu, odnosno 58 posto anketiranih, pouzdanost i robustnost bežičnog sustava imaju odlučujuću ulogu, što su potvrdili i predstavnici korisnika tehnologije kao i informatičari. Pouzdanost je bila obično prva reakcija anketiranih na to pitanje, čemu su slijedile druge značajke. Dokle taj zahtjev neće biti ispunjen pri 5G tehnologiji, tvrtke će neće odreći žičanih sustava, koje trenutno primjenjuju.

Niska latentnost bila je navedena kao važna značajka od strane dobre četvrtine ili 26 posto anketiranih, pri čemu je zanimljivo, da su je više navodili informatičari (43 posto), nego li korisnici tehnologije (17 posto).

Približno slična važnost bila je dodijeljena ukupnoj sigurnosti (22 posto), kvaliteti usluga (20 posto) i cjenovnoj dostupnosti (18 posto). 16 posto anketiranih je naglasilo važnost interoperabilnosti sa starijim sustavima, tako da 5G može komunicirati sa svim tim sustavima, pri čemu je kompatibilnost sa sustavima budućnosti isto tako važna. Financijski aspekt, odnosno cjenovna dostupnost bežičnog 5G rješenja navelo je 18 posto anketiranih, a nešto značaja je posvećeno i problemu spektralne raspoloživosti, što je spomenulo 14 posto upitanih.

U studiji je 34 posto anketiranih dalo dodatne zahtjeve, koji obuhvaćaju primjenu licencijskog spektra, da bežični sustav nudi jedno standardizirano rješenje, determinističnost kao pri industrijskom Ethernetu, agilnost, raspoloživost na velikim udaljenostima i sigurnost. Anketiranima, koji ne primjenjuju bežične tehnologije, se ta pitanja čine bespredmetnima, jer su prema njihovom mišljenju bežične tehnologije nepouzdan.

5G ulazi u industrijsku arenu

Potrebno je povećanje osviještenosti

Činjenica, da 5G tehnologija nije samo buduća generacija mobilnih mreža za komunikaciju između ljudi, već je usmjerena i na industrijsku primjenu, bila je jasna dvjema trećinama anketiranih. Visoki udio potvrdnih odgovora se može pripisati činjenici, da su

neki anketirani pioniri na području omogućavanja industrijskih 5G rješenja.

Najveća izražena osviještenost obzirom na 5G tehnologije za industrijsku automatizaciju bila je među informatičarima (92 posto). U tu kategoriju spadaju predstavnici telekomunikacijskih tvrtki i dobavljači mrežne opreme. Među korisnicima tehnologije osviještenost na tom području bila je 56-postotna. Među onima, koji su na to pitanje odgovorili potvrdno, bilo je 60 posto onih iz velikih tvrtki, dok je preostalih 40 posto iz malih i srednje velikih tvrtki. Više od jedne trećine (34 posto) anketiranih je odgovorilo, da imaju vrlo malo i nikakvog znanja o primjeni 5G tehnologije u industriji.

Što industrija misli o 5G

Pozitivna očekivanja

U studiji nije bilo izrazito negativnih odaziva na 5G kao novu komunikacijsku tehnologiju za industriju, naprotiv, općenito raspoloženje bilo je pozitivno ili neutralno, a samo nekoliko reakcija bilo je skeptično.

Gotovo polovica, ili 48 posto, anketiranih bilo je jasno pozitivno glede primjene 5G tehnologije u proizvodnji, pri čemu najviše cijene činjenicu, da će ta tehnologija nadomjestiti:

- 1) kabele,
- 2) nepouzdana Wi-Fi,
- 3) brojne industrijske standarde, koji su trenutno u primjeni.

Kada su navodili stvarne industrijske primjene za 5G tehnologiju, imali su na umu automatski vođena vozila, mobilne kolaborativne robote i aplikacije, koje zahtijevaju visoku točnost.

Pozitivna sklonost primjeni 5G tehnologije u industriji je malo više prevladavala među anketiranima s iskustvima u informacijskom području, nego li među korisnicima tehnologije. To se može pojasniti činjenicom, da korisnici tehnologije izlaze iz tradicionalno konzervativnijih okruženja, koja daju prednost dugoročnoj primjeni više dokazanim tehnologijama. Kako se informacijska tehnologija primjenjuje za brza ažuriranja i nadogradnje, prihvatljivost 5G tehnologije je nešto veća za anketirane s tog područja.

Velika većina, ali 91 posto, anketiranih je izrazila pozitivan odnos prema 5G tehnologiji u industrijskoj automatizaciji, te potvrdila, da u njihovim tvrtkama već sada primjenjuju jednu od bežičnih tehnologija, većinom Wi-Fi.

U anketi su bili dani dodatni komentari, bez obzira na njihovu izvedivost:

- »savršena tehnologija za okruženja s visokim stupnjem modularnosti«
- »5G može pojednostavniti postojeću infrastrukturu«
- »prvi primjeri primjene biti će kod usmjerivača i decentraliziranih sustava I/O za robote i automatski vođena vozila«
- »jedna tehnologija, koja će osigurati isti standard za sva tržišta«
- »to će zbližiti industrijsku komunikaciju s bežičnom komunikacijom«
- »rezanje mreže kao mogućnost primjene istog uređaja na istim frekvencijskim pojasi«
- »način univerzalne povezivosti«

Skeptici

16 posto anketiranih, koji su bili skeptični prema primjeni 5G tehnologije u industriji, je bez obzira na to izrazilo različite brige. S jedne strane su izrazili dvojbe, mogu li se predstavljene performanse tehnologije postići u stvarnosti, ili nisu bili upoznati s trenutnim razvojem 5G tehnologije na tržištu, pri čemu su dali sljedeće komentare:

- »koliko uređaja se može povezati na pojedinu ćeliju te ujedno

- održati vrlo nisku latentnost?«
- »ograničenja u raspoloživosti spektra«
- »za sada još ne postoji neizostavna aplikacija 5G tehnologije«
- »takva brzina nije potrebna«
- »celularne mreže u našoj zemlji nisu pouzdane«



» Odgovori anketiranih glede vlasništva 5G mreža. | Izvor: HMS Networks

Pri tome je zanimljivo, da su tri anketirana iz te grupe potvrdili, da primjenjuju bežičnu tehnologiju za automatski vođena vozila (AVG), što je prema svim očekivanjima jedna od prvih aplikacija 5G tehnologije u industrijskoj automatizaciji.

Druga zanimljiva činjenica je to, da je samo jedan anketirani od svih sudionika na studiji bio zabrinut nad lakoćom uvođenja 5G tehnologije u tvornice, dok nitko nije niti naveo problem vlasništva spektra, odnosno mreže, prije nego li je bilo postavljeno posljednje pitanje. Postoje brojni izazovi i prilike, koji su povezani s mogućim primjenama 5G tehnologije u industriji, no kako je pokazala anketa, sudionici automatizacije u tvornicama i dalje nisu spremni te do sada još nisu temeljito razmišljali o tome.

Čekajući na daljnji razvoj na tom području

Zaključci ove studije su pokazali, da je 16 posto anketiranih više ili manje neutralno pri izražavanju svojih pogleda obzirom na primjenu 5G tehnologije u industriji, pri čemu su dali sljedeće odgovore:

- »vidjet ćemo, što će biti, kada će biti u radu prvi stroj s 5G tehnologijom«
- »pričekajmo, dok ne bude odobreno izdanje 16 (3GPP)«
- »naši kupci već imaju potrebu za 5g tehnologijom«
- »upoznat sam s 5G, no ne znam mnogo o tome«

Sve to ukazuje na oprezniji pristup nekih tvrtki, koje žele promatrati aktivnosti onih, koji će tu tehnologiju prvi uvesti, te će se na temelju toga odlučiti, hoće li primijeniti 5G u svojim proizvodnim



Let's write the future.

IRB910INV SCARA s kontrolerom OmniCore™

pogonima ili će razvijati proizvode s 5G mogućnostima. Takve neutralne izjave su dali uglavnom korisnici tehnologije i samo jedan informatičar, dok proporcionalno nije bilo razlike između tvrtki različitih veličina.

Vlasništvo mreže: velike nade i veliki izazovi

Kako prikazuje dijagram, gotovo polovica, odnosno 46 posto anketiranih želi imati kompletan nadzor nad komunikacijskom strukturom u tvrtki, dok bi njih 10 posto radije malo mrežu kao uslugu, koju nudi operater. Tri tvrtke od pet, koje bi radije imale mrežu kao uslugu operatera, djeluje na području industrijske telekomunikacije.

Unatoč svemu, anketa je pokazala, da je pitanje glede privatnih celularnih mreža dosta novo i za brojne tvrtke i previše kompleksno, jer gotovo trećina ili 30 posto anketiranih nije moglo odgovoriti na to pitanje, dok je njih 14 posto dalo različite zamisli. Brojni anketari pretpostavljaju, da su troškovi instalacije i rada 5G mreže, koja nije javno dostupna, previsoki i da će si takvo rješenje moći priuštiti samo velike tvrtke. Manje tvrtke će pratiti trend, kada će 5G rješenja postati za njih cjenovno dostupna, ili što je još vjerojatnije, iznajmiti će dio spektra od operatera mobilnih mreža te ga primjenjivati kao uslugu. Jedan anketirani je naglasio, da nije realno očekivati, da će tvrtke postavljati svoje vlastite 5G mreže, osim ukoliko će se nalaziti na područjima, gdje nema velike konkurencije pri uporabi spektra frekvencija. Neki anketirani su izrazili iznenađenje glede mogućnosti privatnih celularnih mreža za tvrtke.

Primjer kupca, koji primjenjuje ovu tehnologiju za razvoj 5G rješenja

Na temelju informacija dobivenih iz intervjua, tvrtka HMS Networks je kreirala primjer idealnog kupca, koji primjenjuje tehnologiju. Takav idealni kupac je projekcija tipičnog kupca, koji primjenjuje tehnologiju i predstavlja određene karakteristike profe-

sionalnih korisnika tehnologije s fokusom na bežične komunikacijske tehnologije i 5G tehnologije u automatizaciji.

U ovom slučaju idealni kupac predstavlja pojedinca, koji je konačni korisnik 5G tehnologije u industrijskoj automatizaciji te ima važnu ulogu u tvrtki obzirom na nabavu novih tehnologija. Odluka, hoće li proizvodna tvrtka primijeniti 5G ili neku drugu komunikacijsku tehnologiju, vrlo ovisi o tom pojedincu.

To je ujedno i razlog, da se prodavači industrijskih rješenja na području telekomunikacije usredotočuju na te osobe i tako povećavaju zanimanje za 5G tehnologiju i industrijsku automatizaciju u proizvodnju te im nude praktične primjere područja primjene. Ti pojedinci pomažu prodavateljima bolje razumjeti svoje kupce, koji su ujedno korisnici tehnologije, njihove potrebe, očekivanja i brige glede bežičnih veza i prije svega 5G tehnologije. S pomoću tih pojedinaca mogu prilagoditi svoju strategiju komunikacije i pristupiti kupcima na učinkovitiji način te istodobno postići vodeći položaj na tržištu.

Zaključak

Godina 2019. bila je za 5G tehnologiju prijelomna godina, jer su mediji i konferencije izvještavali o dobrim značajkama 5G tehnologije s naglaskom na projekte, koje su započele brojne tvrtke, koja namjeravaju primjenjivati 5G tehnologiju. Unatoč tome, konačni korisnici nisu dobili praktične informacije o primjeni 5G tehnologije u svojim pogonima, te koje stvarne prednosti ta tehnologija donosi u usporedbi s drugim poznatim komunikacijskim tehnologijama.

Proizvođači strojeva, sistemski integratori i proizvođači proizvođa pokazuju različite razine zanimanja za tu novu tehnologiju te i nadalje prate razvoj na tržištu. Za sada još nisu pod pritiskom, da moraju brzo preuzeti tu novu tehnologiju, dok i dalje postoji nedostatak produbljenih informacija sa stvarnim funkcionalnim primjerima. Pored toga postoje i druge obećavajuće komunikacijske tehnologije, kao što su Wi-Fi 6 i TSN.

➤ www.hms-networks.com

» Inovativna rješenja na području obradnih strojeva

Na temelju visoko preciznog obradnog stroja Sphero, tvrtka Thielenhaus Microfinish je razvila novo, visokoučinkovito dvostupanjsko rješenje, koje izvodi čitav proces završne obrade sferičnih obradaka u kratkim ciklusima obrade. Novi obradni stroj SpheroStar temelji se na platformama strojeva MicroStar i NanoStar, a slično kao i ta dva obradna stroja, i SpheroStar je opremljen diobenim stolom.

Obradni stroj SpheroStar ima dva vretena za alat, koji mogu automatizirano rotirati do 90 stupnjeva, što osigurava optimalni položaj obrade i omogućuje obradu i ravnih, kao i optičkih zakri-

vljenih površina, a ne samo sferičnih površina. Jedinice s vretenom smještene su vertikalno i jednostavno su dostupne za brzu izmjenu. Obradak se na stroj postavlja s pomoću robota na prvoj postaji, što