

ZNAČAJ 5G MREŽE NA SAOBRAĆAJ I AUTOINDUSTRIJU U SKLOPU IoT - INTERNET STVARI

Jelenković Sanja¹

Sažetak: Ovaj rad je zasnovan na istraživanju zastupljenosti moderne informacione tehnologije koristeći upotrebu 5G mreže koja nam pruža velike tehnološke mogućnosti u autoindustriji. Internet stvari (IoT) nam daju velike mogućnosti pametnih gradova, pametnih ulica kojima se kreću tehnološki unapređeni automobili novije generacije, opremljeni pametnim uređajima za kontrolu vozila u svim uslovima saobraćaja, od velikih saobraćajnih gužvi do vremenskih nepogoda. 5G pokreće inovaciju i to bukvalno, jer 5G je važna tehnologija za automobilsku industriju. Sa 5G dobijamo bolju pokrivenost, veći kapacitet, niže latencije (vremena čekanja) i mnogo veće brzine podataka. To će vašem automobilu omogućiti da ne vozi samo Spotify (besplatna aplikacija za striming i reprodukciju muzike) tokom dugog puta, nego i samu vožnju, prikupljajući informacije od drugih automobila, pešaka, semafora, pa čak i samog puta duž puta. Njime upravlja računar sa oblakom (tačnije hiljade računara) koji izračunava i prilagođava naše vozilo svake milisekunde (trenutna situacija). Samostalna „inteligencija” našeg automobila sa sopstvenog računara biće prisutna kao rezervna kopija ako izgubimo internetsku vezu ili igramo pomoćnu ulogu u upravljanju vozilom. Čak i bez interneta, 5G komunikacija između automobila i automobila, puteva i pešaka igrala bi važnu ulogu u sigurnom prelasku sa A na B.

¹ Fakultet za primenjeni menadžment, ekonomiju i finansije, Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Jevrejska 24, 11000 Beograd, e-mail: sanja.jelenkovic8@gmail.com

***Ključne reči:** istraživanje / moderne tehnologije / 5G / automobili*

UVOD

U drugoj polovini XIX veka desio se još jedan tehnološki napredak, a to je pojava automobila. Njihova pojava je predstavljala pravu senzaciju u to doba. A onda XX vek, pa sada XXI vek, doneo je još veću revoluciju, elektromobil. Kompjuterska tehnologija ugrađena u karoseriju novijih tipova automobila donela je automobilskoj industriji pojavu „pametnih automobila” koji su danas u mogućnosti samostalno upravljati putem najnovije mrežne tehnologije 5G (pete generacije).

Najnovija 5G mreža je takođe u velikoj meri dizajnirana za automobilsku industriju, zahvaljujući organizacijama kao što je 5G automobilsko udruženje (5GAA), koje podržavaju i velikani u industriji Audi, BMW, Daimler, Mini i Rolls Royce, pored kompanije za telekomunikacije i tehnologije. Najvažniji faktori da 5G dostigne svoj puni potencijal u automobilima su (Vakintis, 2016):

- visoka mobilna povezanost, brza veza sa uređajima i održavanje stabilne veze velikom brzinom
- mala kašnjenja za kritične informacije o putu i potencijalno opasne situacije velike brzine
- velika gustina uređaja, jer će mnogi uređaji istovremeno biti povezani (ili prolaziti kroz njih)
- sigurnost, krađa vozila i presretanje osjetljivih podataka je sve veći problem i zato moramo učiniti komunikaciju između uređaja što je moguće sigurnijom
- izuzetna pouzdanost je kritična, naročito za autonomno upravljanje i navigaciju.

Možda najveći izazov za 5G mrežu i automobile biće pokrivanje terena prolaska vozila (putevi, autoputevi, magistrale). Postoji ogromno područje sa putevima sa malim ili nikakvim signalom iz današnjih mobilnih mreža, a 5G mreža će najverovatnije biti napravljena sa baznim stanicama mnogo kraćeg dometa od današnje 4G (i starije) opreme. Jasno je da u tim situacijama automobili moraju biti sigurni da se vrate svom putnom računaru ili, u nekim slučajevima, čak i ručnoj vožnji. Za prelazak sa četiri nivoa automatizacije (visoka automatizacija) na peti nivo automatizacije (kompletna automatizacija) biće potrebna značajna ulaganja u infrastrukturu, nešto što oni koji rade u razvoju pametnih

gradova u potpunosti cene. U tom kontekstu, 5G bi čak mogao biti opisan kao vitalna veza između autonomnih vozila, pametnih gradova i promene lica urbanog razvoja. Inovacije su ključne u automobilskoj industriji jer iako će tehnologija sutrašnjeg dana doneti neverovatnu novu mogućnost povezivanja, kapaciteta i brzine, to se neće dogoditi u vakuumu.

Automobilska industrija zna da je inovacija kritična u svim aspektima poslovanja, uključujući proizvodnju, iskustvo vožnje i sigurnost, tako da su svi glavni brendovi fokusirani na razvoj pametnijih i bolje povezanih vozila. Da bi se to postiglo, bilo bi mnogo skuplje i kontraproduktivnije za sve marke automobila da razviju sopstveni sistem bežične komunikacije nove generacije. Podrška razvoju 5G-a i zauzvrat definisanje specifikacija koje su pametni automobili potrebni, ubrzava napredak 5G napuštanjem testnih laboratorija i probijanjem u stvarni svet. Tokom narednih nekoliko godina primetićemo postepeno pomeranje ka pametnijim i spojenijim automobilima, o čemu svedoči činjenica da se već rade pravi istinski 5G testovi (Dahlman et al., 2018).

Bilo je vremena kada se ideja o autonomnim vozilima smatrala vizijom budućnosti, tadašnje tehnologije nisu bile dovoljne da podrže tu viziju. Međutim, razvoj tehnologija poput IoT – Internet Stvari (Internet of Things) i AI - Veštačka inteligencija (Artificial Intelligence) omogućio je transformacijske promene u ovom sektoru. *„Sa naprednim komunikacijskim mogućnostima i pametnim senzorima, posebno IoT tehnologija utire put automobilske industriji i povezanim vozilima u budućoj ekonomiji”* (Khan, & Yuce, 2019). Budući da je glavni pokretač u industriji pametnih i autonomnih vozila (kao i u mnogim drugim industrijama), rast IoT-a bio je eksponencionalan, do kraja 2020. godine na putevima će biti više od 250 miliona povezanih vozila. IoT prodavci će imati koristi od ovog novog tržišta i ostvaruju prihod od preko 300 milijardi dolara do 2020.

EVOLUCIJA POVEZANIH AUTOMOBILA

Evolucija povezanih automobila je prošla kroz nekoliko faza. Različite tehnologije su ove faze definisale u zavisnosti od vremenskih prilika. Pet glavnih faza evolucije su:

- razvoj istraživanja i razvoja

- ugrađena era
- infotainment era
- V2x era
- era mobilnosti

Ove ere definišu modularne promene koje su se dogodile u različitim fazama počevši od 1960. (do 2020.). Nova era mobilnosti menja nivo učešća IoT u proizvodnji vozila. Tehnologije i usluge sa IoT-om kao njihovim izvorom i dalje će brzo transformisati automobilsku industriju. Kako IoT transformiše automobilsku industriju IoT tehnologija transformiše proizvodnju automobilske industrije u susret novim zahtevima tržišta, nastavljajući da ispunjava svoje uobičajene poslovne ciljeve. Uticaj IoT-a vidi se na ključne pokretačke snage u industriji koje su dizajn i ideja, veće zadovoljstvo kupaca, zakazivanje u realnom vremenu i prihod u životnom ciklusu proizvoda.

1. Dizajn ideja

IoT tehnologija olakšava upravljanje životnim ciklusom proizvoda ubrzavanjem inženjerskih i proizvodnih rokova. „Ove promene rezultiraju bržim plasmanom proizvoda i poboljšanim zadovoljstvom kupaca. IoT takođe pomaže proizvođačima da smanje proizvodne troškove razlikovanjem ne-vrednosti komponenata voznog parka i uklanjajući ih od budućih dizajna.” (Osseiran et al., 2016). Mogućnosti dizajniranja ideja sastoje se od primene analitičkih tehnika i alata za praćenje performansi proizvoda i korišćenje informacija za poboljšanje i doradu procesa dizajna i ideje.

2. Veće zadovoljstvo kupaca

Danas dostupna vozila imaju najmanje 10 miliona linija kritičnih softverskih kodova. Ovo zahteva robusne tehnike kodiranja i upravljanje kodom. Uz pomoć komponenti i sistema koji omogućavaju IoT, proizvođači mogu postići bolje zadovoljstvo kupaca redovitim ažuriranjem ugrađenih kodova, radi pouzdanosti ili nudeći nove usluge koje pomažu u povećanju prihoda od prodaje. Povezivanje u vozilu pomaže proizvođačima da prate nedostatke na svojim proizvodima i optimiziraju pouzdanost, koristeći prediktivne obrasce i alate za održavanje da smanje rizik od kvarova. „Automobili koji omogućavaju IoT takođe su odlična prilika za proizvođače da prodaju nadogradnje i nadogradnje softvera, nudeći nove funkcije i usluge svojim kupcima.” (Yilmaz et al., 2016).

3. *Planiranje u realnom vremenu*

Automatizacija procesa podržana IoT sistemima i analitikom može pomoći proizvođačima da poboljšaju kvalitet svojih proizvoda u realnom vremenu. Proizvođači vozila mogu lakše primeniti fleksibilnu metodu izrade koja im pomaže da postignu kraće vreme na tržištu za još sofisticiranije i inteligentnije proizvode i pomogne im da odgovore naglo promenljive potrebe kupaca. Usvajanje vitkog pristupa vodi implementaciji planiranja u realnom vremenu i fleksibilnih proizvodnih procesa; koje uključuju optimizaciju materijala.

4. *Prihod od proizvoda tokom životnog ciklusa*

U bilo koje vreme, tokom povezanog automobila, odgovarajuća IoT infrastruktura može pomoći pri daljinskom prikupljanju podataka za sticanje vrednih uvida u upotrebu automobila, stanje automobila, lokaciju automobila, vozačke navike itd. I stvaranje novih tokova prihoda za proizvođače automobila i njihove partnere, uslužni ekosistem za generisanje novih mogućnosti za prikupljanje, analizu i unovčavanje podataka prikupljenih iz miliona vozila na putu. Kao primer, proizvođači mogu koristiti informacije o angažovanju i korišćenju prikupljene od vozila da bi kupcima ponudili ciljani komercijalni sadržaj i ponude, poput plaćenih nadogradnji za nove funkcije ili zabavnog sadržaja. Potencijal IoT u automobilskom sektoru je ogroman, a to već duboko transformiše automobilsku industriju. Svi proizvođači u automobilskom ekosistemu mogu imati koristi od ove jedinstvene sposobnosti ako usvoje jasnu i agresivnu IoT strategiju. A osim mogućnosti, uskoro bi moglo postati potreba za svim igračima u automobilskom ekosistemu ukoliko žele ostati u trci.

REŠENJA IOT U 5G SISTEMU

Spoljne nadzorne kamere biće najveće tržište 5G IoT rešenja širom sveta tokom naredne tri godine. Ove kamere će predstavljati 70% 5G IoT krajnje tačke instalirane baze 2020. godine, pre nego što se ugovaraju za 32% do kraja 2023. godine. Krajnje tačke instalirane u 5G IoT za spoljne nadzorne kamere dostići će 2,5 miliona do kraja 2020. godine, 6,2 miliona jedinica 2021. i 11,2 miliona jedinica 2022. godine, ali nadmašit će ih povezani automobili 2023. „Gradski operateri ili koriste da osiguraju sigurnost

zgrade i ponude detekciju uljeza najvećem tržištu, jer su na otvorenom, često u svim gradovima i traže staničnu povezanost” – rekla je Stephanie Bagdassarian, viša direktorka istraživanja u Gartner-u².

Gartner predviđa da će se instalirana 5G IoT krajnja tačka više nego utrostručiti između 2020. i 2021, sa 3,5 miliona jedinica 2020. na 11,3 miliona jedinica 2021. Do 2023. godine, instalirana 5G IoT krajnja tačka približavaće se 49 milion jedinica. Mogućnosti 5G otvaraju nove mogućnosti na tržištu preduzeća, tako da provajderi komunikacija moraju da procene brojne slučajeve korišćenja kako bi prioritetno uložili u izgradnju IoT rešenja. „Njihova investicija trebalo bi da se fokusira na spoljne nadzorne kamere, povezane automobile i vladu i fizičko obezbeđenje” – rekla je gđa Bagdasarijan. Povezani automobili će pružiti najveću priliku za 5G IoT dugoročno 2023. automobilska industrija će postati najveća tržišna prilika za 5G IoT rešenja. Predstavljajući 53% ukupnih 5G IoT krajnjih mogućnosti te godine. U automobilskom sektoru, ugrađeni priključni moduli glavni su slučaj upotrebe za 5G. Ugrađene krajnje tačke u povezanim automobilima za komercijalna i potrošačka tržišta predstavljajući instaliranu bazu od 19,1 miliona jedinica od ukupno 25,9 miliona krajnjih tačaka 5G u automobilskom sektoru 2023. godine. „Pripadno tržište ugrađenih 5G veza u povezanim automobilima raste brže od ukupnog rasta u 5G IoT sektoru”, istakla je gđa. Bagdasarijan. U nastavku izveštaja Gartner-a kaže se da „5G krajnje tačke ugrađene u komercijalne i potrošačke automobile predstavljajući 11% svih 5G krajnjih tačaka instaliranih 2020. godine, a ta će brojka dostići 39% do kraja 2023. Pored toga, udeo automobila povezanih sa 5G koji su aktivno povezani sa 5G povećaću se sa 15% u 2020. na 74% u 2023. Ova cifra će dostići 94% u 2028, kada će se 5G tehnologija koristiti za mobilnu V2X komunikaciju koja omogućava poruke koje se šalju i primaju u vozilu i između vozila, infrastrukture, pešaka, biciklista i više.”³

2 Gartner, Inc., formalno poznata kao Gartner, je globalna istraživačka i savetodavna firma koja pruža informacije, savete i alate za lidere u IT-u, finansijama, HR-u, korisničkom servisu i podršci, komunikacijama, zakonskim zahtevima i poštovanju zakona, funkcije lanca prodaje i lanca snabdevanja. Članica je S&P 500. Sedište joj je u Stamfordu, Konektikat, Sjedinjene Američke Države. Kompanija je promenila ime iz Gartner Group, Inc. u Gartner 2000. godine.

3 Gartner predviđa da će spoljne nadzorne kamere biti najveće tržište za 5G rešenja Internet stvari u naredne tri godine – Gartner NewsRoom Press release, oktobar 17, 2019, EGHAM U.K.

Konačno, povezani automobili koji su aktivno povezani sa 5G pomoći će u održavanju saobraćaja i poboljšanju bezbednosti na putu. „Budući da će automobilska industrija dugoročno biti najveći sektor za krajnje tačke IoT i slučajevi upotrebe 5G IoT-a, preporučujemo da CSP-ovi koji žele biti relevantni na tržištu 5G IoT-a postave ovu industriju na čelo svojih investicija. Oni bi to trebali učiniti, s obzirom na osoblje koje razume sektor i partnerstva koja će se kretati napred”⁴, rekla je gđa Bagdasarijan.

Tokom svoje istorije, proizvođači automobila ubrzano su inovirali i dodali najnoviju i najveću tehnologiju u svoja vozila – obično da bi poboljšali bezbednost ili naterali potrošače da kupuju više automobila. Ovih dana nije ništa drugačije. Nismo svi zumirali leteće automobile kao što su neki predviđali da bi to moglo biti do sad – mada to možda i nije tako daleko kao što možda mislite – ali u industriji se dešava mnogo zaista uzbudljivih stvari (Sarver, 2017). Vozila se oslanjaju samo na prekrivače, ali ovo je samo jedna od glavnih inovacija. Dešava se mnogo više – od softvera za prepoznavanje lica koji može otkriti umor vozača do povezanih automobila koji komuniciraju sa okolnom infrastrukturom do personalizovanih funkcija zbog kojih se unutrašnjost automobila oseća kao vaša dnevna soba. U središtu svih trenutnih promena koje se događaju u automobilima su dva ključna elementa: povezanost i bezbednost. Povezivanje omogućava prenos podataka između vozila i spoljnog sveta i omogućava svim tim različitim sistemima da međusobno komuniciraju (Mavromoustakis et al., 2017). Ove informacije su izuzetno dragocene. U današnjem svetu koji je fokusiran na tehnologiju, podaci su nova nafta i kompanije žele da zaštite to sredstvo. U međuvremenu, potrošači žele znati da su njihovi podaci zaštićeni i da neće pasti u pogrešne ruke. Oni takođe žele da se uvere da neki hakeri nisu u stanju da preuzmu kontrolu nad svojim automatskim automobilom.

Automatizovani automobili će nas osloboditi drugih stvari koje su zanemarljive u odnosu na dobitak sa IoT sistemima. „Vožnja automobila će postati stvarnost sa 5G. Super brza, stabilna mreža podataka nam

4 Stephanie Bagdassarian je viša direktorica u tehničkoj praksi upravljanja tehničkim proizvodima kompanije Gartner. Njegovo tržišno težište je na pružaocima komunikacionih usluga (CSP), posebno mobilnim i 5G uslugama. Takođe se fokusira na lične tehnologije kao što su mobilne aplikacije, povezani domovi i digitalna muzika. Gospođa Bagdasarijan doprinosi razvoju istraživanja tržišta i savetima rukovodiocima tehničkih proizvoda.

znači da će automobili moći da "razgovaraju" jedni sa drugima i na semaforima, pa će čak i da moći da pomažu u navigaciji ako je ispred vas zastoj ili ako pešak izađe na put." (Habuš et al., 2020).

„Hiljade novih telefonskih nosača antenskih sistema biće pričvršćeno na ulična svetla, kao i na same automobile kako bi se to dogodilo. 5G će omogućiti automobilima da se preusmere, izbegnu nezgode i održe naše ulice sigurnijima jer se informacije i upozorenja pišu napred i nazad.” (Osseiran et al., 2016).

5G će omogućiti daljinsko upravljanje automobilima ili čak vožnju samostalno. To će sprečiti da se nesreće ne dogode jer će vozilo moći da uoči opasnost i reaguje u skladu s tim, brže nego što to može čovek. Automobili s inteligentnom podrškom, gde čovek može da preuzme kontrolu, ali računar pomaže u vožnji su odmah iza ugla, dolaze ubrzano. Potpuno autonomni automobili i kamioni biće stvarnost za par godina godina. Međutim, postavljena je zabrinutost zbog potencijalnih dugoročnih efekata elektromagnetnih zračenje za ljude, biljke i životinje zbog velikog porasta broja antenskih sistema od 5G (Fattah, 2018).

Današnja ugrađena mobilna konekcija pruža nekoliko sjajnih mogućnosti za informacije o zabavi u automobilu, pored telematike koja ažurira vozila i pruža povratne informacije za proizvođača automobila. Mnogi modeli dolaze sa ugrađenim 4G Wi-Fi hotspot-om, dodirnim ekranima koji se mogu sinhronizovati sa Android Auto ili Apple Car Play-om, da bi se integrisale mogućnosti pametnih telefona i navigacioni sistemi zajedno sa informacijama o saobraćaju u realnom vremenu i glasovnim kontrolama. U stvari, tek počinjemo sa uvidom u mogućnosti za zabavu u automobilu. Stvari poput ugrađenih govornih i podataka usluga koje omogućavaju jednom putniku da traži najbolji restoran u blizini, dok drugi emituje muziku ili podkastove na ivici je drugog skoka napred kada 5G konekcija postane sve rasprostranjenija u narednih nekoliko meseci. Sa svojim manjim kašnjenjima i jačim signalima koji mogu probiti zidove, parking garaže i tunele, 5G će biti okosnica autonomnih vozila kao i usluge koje ćemo koristiti u našim automobilima budućnosti.

Brže i jače umrežavanje pomoći će u stvaranju personalizovanih usluga i bešavne interakcije između automobila, pametnih gradova i provajdera. Poćemo da vidimo više deljenja podataka između vozila i spoljnih službi, užurbanost stvari poput saobraćajnih informacija i uslova na putu. Automobili će moći da komuniciraju sa raskrscima kako bi optimizirali

brzinu da bi dobili zeleno svetlo. Funkcije poput sigurnog omogućavanja usluge u oblaku, siguran pristup i paljenje na osnovu ID-a i integrisano mobilno plaćanje stvorice nove mogućnosti i koristi za vozače i putnike. „Leteći automobili možda ne dolaze kod prodavca u vašu blizinu, ali korišćenje vašeg automobila za punjenje pumpe ili prolazak vozila doći će ovde pre nego što to znate.” (Zhanikeev, 2016).

Naravno, da bi ova vizija povećane mobilnosti postala stvarnost, vozači i putnici moraju biti sigurni da su njihove lične informacije i podešavanja sigurni. Isto se odnosi i na proizvođače automobila, opštine i ostale zainteresovane strane. Samopouzdanje će se steći tek kada mnogi slojevi ugrađene sigurnosti postanu svojstveni procesu zaštite sigurnih međusobno povezanih sistema od otvaranja vrata za hakere i ostale koji mogu imati koristi od pristupa sistemima ili šifriranja podataka. Pružaoci bezbednosti mobilnosti upozoriće na to kako bezbednošću upravljaju mrežni sistemi, digitalni platiodci i vlada, i oni treba da nauče iz praznina i slabosti u industrijama u kojima je bezbednost glavni prioritet, kao što su finansijske usluge. Uspostavljanjem povezanosti i sigurnosti, evolucija automobila od lakih načina prevoza do budućih poslova i dalje otvaranje vrata za nove vrste usluga samo će zadržati našu maštu. Na primer, navigacioni sistem vašeg automobila ne samo da će vas obavestavati o saobraćajnoj gužvi ili saobraćajnoj nesreći, već će te informacije proslediti da upozori druga vozila na mreži.

BUDUĆNOST PVEZANIH AUTOMOBILA U IOT OKRUŽENJU

Ponavljanje povezanih automobila nastaviće se menjati kako se u IoT prostoru pojave nove automobilske tehnologije. Istražujemo nekoliko opcija koje bismo mogli očekivati od povezanih automobila u narednim godinama. Korišćenje video-zapisa za zabavu i sigurnost vozača. Video nudi i rekreativne i bezbednosne vrednosti za povezane automobile. Odeljenje za zabavu više nije samo ubacivanje video-zapisa uživo u informacioni sistem automobila. Sada postoje modeli povezanih automobila koji mogu predvideti raspored vožnje vozača i odrediti koji deo rute će verovatno biti isključen iz bežične mreže. Da bi osigurao da nema prekida u prenosu video-zapisa, sistem bi preuzimao video sadržaje pre nego što dođe do slabih tačaka kako bi ljudi u automobilu mogli stalno da gledaju program. Vozači i putnici mogli bi posebno ceniti

ovu karakteristiku tokom dana kada je saobraćaj zaista loš. Virtuelna stvarnost (VR) tehnologija će takođe uskoro preći na povezana vozila, ne samo što će vozačima pružiti virtuelnu probnu vožnju već će i postati oblik zabave za vozače i putnike u povezanim automobilima. Ako gledate film pomoću VR slušalica, svako skretanje ili pomeranje automobila izazvaće slične radnje kao i likovi iz filma.

To je potpuno novi nivo zabave koji će se svideti vlasnicima automobila koji su ljubitelji tehnologije. Video će takođe biti koristan u pružanju vozačima 360-stepeni pogled na put i okolinu, što bi moglo smanjiti saobraćajne nesreće. To je moguće pomoću kamera montiranih na automobile, kako bi se snimile slike čak i u mraku i spojile ih u video-klip. Druga primena video tehnologije u povezanim automobilima je takozvana „vidljiva usluga“. Ideja je da se uklone slepe mrlje, jer automobil ispred vas može snimati put napred i postavljati video zapise u automobilu iza njega.

SIGURNOST NA KRAJU

Povezani automobili su stalno u sinhronizaciji sa oblakom i serverom proizvođača automobila, što može predstavljati rizik ako neko dobije pristup tim nelegalnim stazama veze. Stoga proizvođači automobila i njihovi dobavljači moraju sarađivati kako bi se osiguralo da hardverske i softverske komponente sadrže bezbednosne funkcije u celini. Na ovaj način, hakerima će biti teško manipulirati svim kritičnim podacima koji prolaze kroz tačke priključka automobila. Partnerstvo proizvođača automobila i telekomunikacionih kompanija biće od presudnog značaja jer povezani automobili zavise od mrežne povezanosti. Telekomunikacijske kompanije moraju dosledno osigurati brze i pouzdane brzine Wi-Fi-ja na povezanim platformama automobila da bi korisnici automobila mogli blagovremeno instalirati ažuriranja softvera. Zauzvrat, proizvođači automobila moraju naporno raditi kako bi besprekorno demonstrirali dizajn i funkcionalnost svojih proizvoda ili reskirali da ih izlažu sigurnosnim ranjivostima (Gajewski & Krawiec, 2016). Uskoro, povezani automobili moći će da ponude najviši nivo komfora, stila i pogodnosti koje potrošači traže u budućim automobilima. Neće dugo potrajati, neko ko razvije program koji će omogućiti povezanom automobilu da sâm otvori vrata i primi pakete u vaše ime. Tehnologije veštačke inteligencije takođe mogu učiniti automobile

omogućene IoT pametnijim, tako da mogu naći mesto za parkiranje ili rezervisanje usluge za vas.

Pre više decenija, verovatno niste mogli zamisliti da IoT oživi ili poveže automobile na autoputevima. Međutim, sve se ovo dešava sada, a dani koji su pred nama ispunjeni su sa toliko mogućnosti – one koje bi mogle imati ogroman uticaj u automobilskoj, mobilnoj tehnologiji i potrošačkoj zajednici (Mavromoustakis, et al., 2016).

Kad neko pomisli na automobilsku industriju, Internet stvari (IoT) možda neće odmah pasti na pamet. Za mnoge, proizvođači automobila deo su sporije industrije koja integriše tehnologiju namernim tempom daleko sporije od drugih industrija – a možda i s pravom, ogromne obaveze prema širokoj javnoj i privatnoj industriji. „Međutim, sa inovacijama IoT-a poslednjih godina, automobilska industrija se zasigurno usklađuje s tehnološkim zeitgeist-om, obećavajući i sigurnost, praktičnost i prilagođenost za poboljšanje naših života.” (Alfa et al., 2018).

Razmotrimo neka od rešenja i mogućnosti koje IoT pruža za automobilsku industriju, uključujući:

- nadzor i sigurnost
- analitika (podaci)
- praćenje u realnom vremenu
- upravljanje uvidom
- IoT može spasiti živote pomoću eCall tehnologije – integrisane u novije modele automobila (2018)
- informacije o održavanju automobila

RAZUMEVANJE TRENDOVA NA TRŽIŠTU

Kako sve više automobilskih dizajnera počinje da primenjuje IoT tehnologiju u svojim automobilima, lice čitave industrije se menja (Ivezic & Ivezic, 2020). Prema istraživanju Business Insider⁵-a, 82% od 94

⁵ Business Insider je američka veb stranica za finansijske i poslovne vesti, osnovana 2009. godine i u

miliona automobila je povezano sa tipom IoT uređaja; ovi pametni automobili postavljeni su 2021. BI takođe napominje da je u IoT 2016. bilo 21 milion automobila. Pomirimo se sa time da su IoT pametni automobili uključeni i nema usporavanja. Prema članku na Mobiloitte.com⁶, vrhunskom dobavljaču rešenja u IoT sektoru, predviđa se da će do 2020. godine biti povezano 381 milion pametnih automobila. Kompanija koristi kontinuirano povezivanje sa jedinstvenim pametnim aplikacijama koje pomažu svakodnevnom potrošačima i s pravom: prema njihovoj analizi tržišta, IoT je eksplodirao na 348 miliona dolara u 2016. godini, što ga čini profitabilnim sektorom za startup kompanije i kompanije koje razumeju ove nove trendove.

Pogledajmo tri načina na koji IoT duboko oblikuje automobilsku industriju, dok kompanije koje razmišljaju u budućnosti žele da prebrode taj prelaz i iskoriste novu eru za automobile (Rani et al., 2017):

1. Kompanija sa više milijardi dolara nudi transformaciju u IoT-u. Prevoz u 2018. upravlja softverom. Od aplikacija koje mogu predvidjeti obrasce u realnom vremenu do sistema navođenja koji mogu izbeći nesreće na vozilima, IoT pristup revolucionise način na koji se ljudi kreću sa jednog mesta na drugo. Proizvođači automobila rade zajedno sa proizvođačima softvera kako bi stvorili čitavu transformaciju u automobilskoj industriji. Kompanije koje proizvode ovaj softver, kao i one koje pomažu u sprovođenju ovih promena najviše su tražene. Na primer, konsultantska grupa za Deloitte ostvarila je prihod od 38,8 milijardi dolara u 2017. godini, zahvaljujući velikim delom automobilskim predviđanjima i detaljnim studijama slučajeva. Ova kompanija je takođe odlučila da zaroni u IoT, jednostavno zbog činjenice da je IoT pametna i unosna niša⁷.

vlasništvu nemačke izdavačke kuće Axel Springer SE. Ima 14 nacionalnih izdanja i međunarodno izdanje. Nekoliko nacionalnih izdanja objavljeno je na lokalnim jezicima. Business Insider pokrenut je 2007. godine, sa sedištem u Njujorku. Osnovani su je bivši izvršni direktori DoubleClick-a Kevin P. Rian, Dvight Merriman i Henri Blodget, publikacija je zaštitni znak Silicon Alley Insider (započeo 16. maja 2007.) i Clusterstock-a (počeo 20. marta 2008). Pored pružanja i analiziranja poslovnih vesti, ova lokacija okuplja vesti o raznim temama na webu.

⁶ Kao vodeća kompanija za razvoj IoT-a ovde u Mobiloitte-u, njihov fokus je pružiti najbolje IoT aplikacije za klijente. IoT aplikacije povezuju različite elektronske uređaje sa Internetom, a ne samo sa laptopovima i mobilnim telefonima.

⁷ Deloitte, je multinacionalna mreža profesionalnih usluga. Deloitte je jedna od knjigovodstvenih organizacija „Big Four“ i najveća mreža profesionalnih usluga na svijetu po prihodu i broju profesionalaca sa sjedištem u Londonu, Velika Britanija.

2. Pametna budućnost IoT se ne odnosi samo na funkciju direktnog vozila. Takođe može delovati kao način ublažavanja ponašanja vozača. Kompanije za osiguranje automobila, poput Progressive, Allstate i State Farm, trenutno koriste IoT za praćenje vozačkih navika. Kada se IoT integriše u prevoz, treće osiguravajuće kompanije mogu steći više uvida u vozača. To uključuje takve metrike kao doba dana kada se vozilo vozi, dnevno pređenu razdaljinu, navike prebrze vožnje i kočenja itd. Koristeći ove vrste informacija, osiguravajuće kompanije svoju premiju mogu temeljiti na vozačkim navikama (poznatim kao UBI⁸ ili osiguranje zasnovano na korištenju); ovo podstiče vozača da ima dobre vozačke navike i da se pridržava zakonitog ponašanja. Drugim rečima, što su vaše vozačke navike bolje, manje novca isplaćuju osiguravajuće kompanije koje žele da umanje svoj rizik. Uz analitiku, novac (i životi) se mogu uštedjeti na oba kraja.
3. IoT nudi pogodniji način vožnje. Kako automobilska industrija prolazi kroz sve veće muke zbog stalnog napretka zbog IoT-a, vlasnici preduzeća i potrošači moraju shvatiti da IoT tek počinje. Ova vrsta tehnološkog napretka korisna je za obe strane i uskoro će dovesti ljude i ljude u futuristički način života. To je pokretačka snaga udobnosti, konačno je iza imperativnog napretka IoT-a. Pre GPS mapa, ljudi su bili ograničeni na mape sa papirima; sada su automobili konačno opremljeni sistemima za potpunu navigaciju, među mnogim drugim tehničkim opcijama. Svet softverskih aplikacija raste, automobilski IoT stvara pametniji način za obilazak.

Uz ovo masovno uvođenje IoT-a, čak će i automobili uskoro imati sopstveni internetski Wi-Fi ili 4G hotspot. „Ova sposobnost automobila da služi kao veza sa Internetom je značajna. I. na kraju, oglašivači mogu da pronađu nove načine da dođu do kupaca, striming servisi poput Spotify-a se mogu emitovati na vozilima (poput prilagođene verzije tradicionalnog radija), pa čak je i dosadan problem pronalaska WiFi veze za nečije uređaje rešen, proizvođači automobila uzimaju ovaj značaj u

8 UBI – Universal Business Insurance, Univerzalno poslovno osiguranje UBI, jedinstveni pristup gleda na kontrolu premije i rizika kroz upravljanje izloženostima i programima osiguranja. Cilj je ostvariti dugoročan odnos usredotočen na donošenje vrednosti za vas i vašu kompaniju. UBI vas vodi izvan osiguranja sa željom da razumete vaše poslovanje. Kako steknemo uvid u opseg vaših operacija, u mogućnosti smo poslovno identifikovati vaše izloženosti, razviti strategije, implementirati programe i nadzirati vaš plan.

obzir i uskoro će predstaviti modele koji nude ove vrste funkcionalnosti. Naravno, da bi ovo funkcionisalo, ljudi će morati da prilagode svoje sopstvene načine interakcije sa tim novim pametnim vozilima, kao što je potreba za M2M SIM karticom.” (Prasad et al., 2019).

ZAKLJUČAK

Kao što možete zamisliti, IoT revolucioniše automobilsku industriju jer tehnološka pamet XXI veka i dalje poboljšava gotovo svaki aspekt našeg života. Na osnovu podataka i predviđanja, kompanije i organizacije koje žele biti deo sledećeg talasa automobilskog razvoja treba da počnu da razmišljaju „izvan automobila” i da prigrle tehnologiju koja narušava tradicionalno držana verovanja o nekad sporijem razvoju industrije.

Automobilska industrija je glavna industrijska i ekonomska sila širom sveta. Godišnje proizvodi 60 miliona automobila i kamiona, a oni su odgovorni za skoro polovinu svetske potrošnje nafte. Industrija zapošljava 4 miliona ljudi direktno, i još mnogo, indirektno. Uprkos činjenici da mnoge velike kompanije imaju problema sa prekomernim kapacitetom i niskom profitabilnošću, automobilska industrija zadržava vrlo snažan uticaj i značaj. Industrija takođe nudi dobro plaćene poslove sa dobrim prednostima, uske je veze sa industrijama dobavljača (što joj daje preveliku ulogu u ekonomskom razvoju) i ima snažan politički uticaj.

Internet stvari (IoT) stvara novu zemlju za proizvođače automobila uvodeći potpuno nove slojeve u tradicionalni koncept automobila. Ova nadogradnja – povezan, pametni automobil – dolazi kao revolucionarni način vožnje i istovremeno drži kontakt sa svetom oko nas.

Gugl mape i drugi alati za navigaciju su počeli da zamenjuju ugrađene GPS sisteme. Primeri transformacije automobila danas su:

- Tesla, gigant električnih automobila, planira da stvori solarne krovove sa integrisanim skladištem akumulatora⁹.
- Tehnologija automobila za samostalnu vožnju koja je „deset puta sigurnija” od ručne vožnje

⁹ Tesla, Inc. (ranije Tesla Motors, Inc.), američka je kompanija za električna vozila i čistu energiju sa sedištem u Palo Altu, u Kaliforniji. Kompanija je specijalizovana za proizvodnju električnih vozila, skladištenje energije baterije od kuće do skale i preko svoje podružnice SolarCiti, proizvodnju solarnih panela i solarnih krovnih pločica.

- Kontroliše autopilot, koji automobilima omogućava vožnju u gužvama, analizirajući traku ispred njih krećući se na odgovarajući način.
- Daljinski pomoćni IoT softver preko pametnog telefona, pametnog sata ili ključa.
- Autopilot za promenu trake, koji uključuje tehnologiju slepih tačaka za kretanje trakama. Sada počinjemo da ulazimo u automobile kojima treba vozač za volanom, ali imamo mogućnost da vozač pritisne dugme kako bi automobil mogao sam da vozi. Krajnji cilj je imati potpuno vozila kojima ne treba vozač za volanom, ili čak i volan. BI Intelligence očekuje da će se ovi automobili naći na tržištu posle 2020. godine.
- Internet povezivanje u vozilima omogućava automobilskim kompanijama da puštaju ažuriranja softvera u realnom vremenu, što je izuzetno važno tokom opoziva.
- Auto-kompanije mogu da koriste svoje podatke o automobilu kako bi analizirale njegove performanse i pružile dragocene informacije o tome kako vozači koriste svoje automobile.
- Više povezivanja pruža više načina za proizvođače automobila da kriziraju svoje proizvode i usluge kupcima.

Pružaoци usluga, prevoznici osiguranja i proizvođači automobila utrkuju se da povežu vozila koristeći telematičke uređaje koji imaju bezbednost, dodaju vrednost i dizajnirani su tako da pružaju informacije vozaču, zaštitu i niže premije. Ove usluge sa dodatom vrednošću uključuju hitne službe, daljinsku dijagnostiku vozila, nadgledanje i oporavak vozila, bezbedne usluge vozača i ne-tekting, kao i upravljanje vozačima tinejdžera. Pored toga, prevoznici osiguranja analiziraju obrasce vožnje, ohrabruju prakse sigurne vožnje i nagrađuju kupce nižim premijama za dobro vozačko ponašanje putem telematičkih podataka o vozilima.

Automatizovani automobili će nas osloboditi drugih stvari koje su zanemarljive u odnosu na dobitak sa IoT sistemima. Hiljade novih telefonskih jarbola (nosača antenskih sistema) biće pričvršćeno na ulična svetla, kao i na same automobile kako bi se to dogodilo. 5G će omogućiti automobilima da se preusmere, izbegnu nezgode i održe naše ulice sigurnijima jer se informacije i upozorenja pišu napred i nazad.

5G će omogućiti daljinsko upravljanje automobilima ili čak vožnju samostalno. To će sprečiti da se nesreće ne dogode jer će vozilo moći da uoči opasnost i reaguje u skladu s tim, brže nego što to može čovek. Međutim, postavljena je zabrinutost zbog potencijalnih dugoročnih efekata elektromagnetnih zračenja za ljude, biljke i životinje zbog velikog porasta broja jarbola od 5G.

Internet stvari će postati sve važniji u saobraćaju i logistici u narednih nekoliko godina, posebno jer će se putnički automobili voziti na putu u sve većem broju. Prevoz je samo jedno područje koje će u potpunosti transformisati IoT u skladu sa novom 5G tehnologijom.

LITERATURA

1. Alfa, A. S., Maharaj, B. T., Ghazaleh, H. A., Awoyemi, B. (2018). *The Role of 5G and IoT in Smart Cities*, In Handbook of Smart Cities (pp. 31-54), Springer, Cham.
2. Dahlman, E., Parkvall, S., Skold, J. (2018). *5G NR: The next generation wireless access technology*, Academic Press.
3. Fattah, H. (2018). *5G LTE Narrowband Internet of Things (NB-IoT)*, CRC Press.
4. Gajewski, M., Krawiec, P. (2016). *Identification and access to objects and services in the IoT environment*, In Internet of Things (IoT) in 5G Mobile Technologies (pp. 275-297), Springer, Cham.
5. Habuš, B., Pejanović, Lj., Ateljević, M., Jelenković, M. (2020). *Ekološki aspekti štetnosti zračenja mobilne telefonije i Wi-Fi uređaja 5G i 6G*, Apolograph, Beograd.
6. Ivezic, M., Ivezic, L. (2020). *Trusted 5G for Massive and Critical IoT*, 5G Security.
7. Khan, J. Y., Yuce, M. R. (Eds.). (2019). *Internet of Things (IoT): Systems and Applications*, CRC Press.
8. Mavromoustakis, C. X., Mastorakis, G., Batalla, J. M. (Eds.). (2016). *Internet of Things (IoT) in 5G mobile technologies (Vol. 8)*, Springer.
9. Mavromoustakis, C. X., Mastorakis, G., Dobre, C. (Eds.). (2017). *Advances in Mobile Cloud Computing and Big Data in the 5G Era*, Springer International Publishing.
10. Osseiran, A., Monserrat, J. F., Marsch, P. (Eds.). (2016). *5G mobile and wireless communications technology*, Cambridge University Press.

11. Prasad, G., Mishra, D., Hossain, A. (2019). *QoS-Aware Green Communication Strategies for Optimal Utilization of Resources in 5G Networks*, In *Paving the Way for 5G Through the Convergence of Wireless Systems* (pp. 186-208), IGI Global.
12. Prasad, R. (2014). *5G: 2020 and Beyond*, River Publishers.
13. Rani, S., Ahmed, S. H., Talwar, R., Malhotra, J., Song, H. (2017). IoMT: A reliable cross layer protocol for internet of multimedia things, *IEEE Internet of things Journal*, 4(3), 832-839.
14. Sarver, W. (2017). *The 5G Deployment Plan Handbook*, Independently published.
15. Vakintis, I., Panagiotakis, S., Mastorakis, G., Mavromoustakis, C. X. (2016). *Evaluation of a Web crowd-sensing IoT ecosystem providing Big data analysis*, In *Resource Management for Big Data Platforms* (pp. 461-488), Springer, Cham.
16. Yilmaz, T., Gokkoca, G., Akan, O. B. (2016). *Millimetre wave communication for 5G IoT applications*, In *Internet of Things (IoT) in 5G Mobile Technologies* (pp. 37-53), Springer, Cham.
17. Zhanikeev, M. (2016). *Building IoT Ecosystems from Mobile Clouds at Network Edge*, In *Internet of Things (IoT) in 5G Mobile Technologies* (pp. 197-227), Springer, Cham.

THE IMPORTANCE OF 5G NETWORK FOR TRAFFIC AND AUTOMOTIVE INDUSTRY WITHIN THE SCOPE OF INTERNET OF THINGS (IoT)

Jelenković Sanja

Abstract: This paper is based on research into the representation of modern Information Technology using the 5G network, which gives us great technological opportunities in the automotive industry. The Internet of Things (IoT) gives us great opportunities for smart cities, namely, smart streets that are driven by technologically advanced new generation cars equipped with smart vehicle control devices suitable for all